N° 10 15 MAI 1937

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : Louis OLIVIER (1890-1910) — Directeur : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

Directeur :
R. ANTHONY, Professeur au Muséum national d'Histoire Naturelle.

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.
La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Chimie.

Nouvelle théorie sur la constitution des noyaux aromatiques et, d'une façon générale, sur celle des liaisons composées [1].

Aux diverses théories sur la constitution des noyaux aromatiques, nous voulons essayer d'en ajouter une nouvelle, radicalement différente des précédentes. Cette théorie envisage sous un jour différent les liaisons existant entre les atomes de carbone, soit dans la série aliphatique, soit dans la série aromatique.

Le principe de cette nouvelle théorie est le suivant :

Au lieu d'une double liaison réunissant deux atomes de carbone (tétravalents), il y a lieu de n'envisager qu'une seule liaison, les atomes de carbone étant trivalents; dans le cas des triples liaisons, les deux atomes de carbone doivent être considérés comme bivalents (fig. 1) Par conséquent, d'après cette nouvelle théorie, il y a lieu d'admettre, dans les deux cas, une diminution de la valence des atomes de carbone. Il n'existerait donc, en chimie aliphatique ou aromatique, ni double liaison, ni triple liaison, ni liaison pontique, mais des atomes de carbone di- et trivalents.

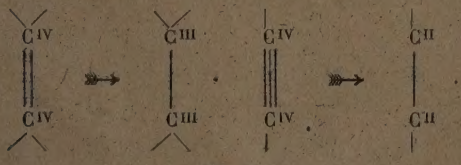

Fig. 1

Appliquée à la chimie aliphatique, cette théorie ne présente aucune particularité, les réactions d'addition devant être considérées comme une élévation de la valence des atomes de carbone.

En chimie aromatique, cette même théorie facilite l'explication de la constitution des noyaux aromatiques. Si l'on applique le point de vue de Van t' Hof sur la répartition des valences du carbone dans le sens des sommets d'un tétraèdre régulier, il faut admettre que, dans le cas du carbone trivalent, ces valences sont situées dans le sens des sommets d'un triangle équilatéral; en d'autres termes, si, dans le cas du carbone quadrivalent, les valences forment entre elles un angle de 109°28', dans le cas du carbone trivalent cet angle serait de 120° et dans celui du carbone bivalent, de 180°.

Mais l'angle entre les côtés de l'hexagone régulier que représente le noyau du benzène est de 180°, c'est-à-dire précisément autant que l'angle entre les sens des forces des valences du carbone trivalent.

Selon notre théorie, le benzène a la constitution représentée par la figure 2; par conséquent, le noyau du benzène, considéré comme formé par des atomes trivalents de carbone, représente la forme la plus stable d'un noyau fermé, formé par ces atomes, car, d'après la théorie sur la tension des valences,

1. Voir *Chimie et Industrie, Revue de l'Association des Chimistes*, Sofia, XIII (1934), vol. I, p. 29.

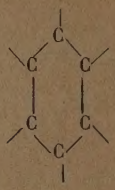

Fig. 2.

lors de la formation de ce noyau, il ne se manifeste aucune tension des valences provoquée par la déviation de leur sens normal. On écrira, de la même manière, les formules du naphtalène et de l'anthracène (fig. 3).

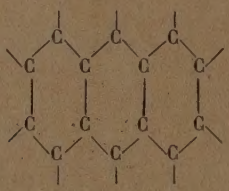

Fig. 3.

Dans le noyau médian, l'inexistence d'une liaison pontique est contraire à la synthèse d'Anschutz. L'explication est la suivante : Dans les conditions où cette synthèse est effectuée, il se produit une rupture de la liaison pontique et une diminution de la valence des deux atomes de carbone entre lesquels existait cettes liaison. Dans le cas de l'anthracène, comme dans celui du naphtalène et du benzène, tous les atomes de carbone sont trivalents. Dans le cas des noyaux hétérocycliques, il faut également remplacer les doubles liaisons par des couples d'atomes de carbone trivalents.

Cette théorie, appliquée aux noyaux aromatiques, offre des formules satisfaisant toute exigence. C'est ainsi que la formule ci-dessus mentionnée du benzène explique fort simplement pourquoi il n'y a qu'un monodérivé et 3 bidérivés. La même théorie explique la relation entre le benzène et les noyaux condensés, ainsi que, d'une manière fort simple, la formation des noyaux hydroaromatiques. L'hydrogénation rend l'atome de carbone tétravalent et permet l'addition des atomes d'hydrogène.

De ce qui précède, il résulte avec évidence que seuls les noyaux à 6 atomes de carbone reliés entre eux présentent des qualités aromatiques; car c'est uniquement dans ce cas que le noyau se forme sans aucune tension des valences (sans aucune déviation de leur situation normale).

Enfin, le caractère aromatique lui-même est dû à la stabilité du noyau et aux atomes de carbone trivalents, lesquels manifestent des propriétés électronégatives plus fortes que les atomes de carbone quadrivalents.

D'après cette théorie, l'isomérie géométrique, selon Vislixehus, doit être envisagée sans la double liaison; dans ce cas, l'existence des deux isomères géométriques n'implique pas la nécessité de la double liaison. Il suffit de prendre en considération les forces électriques et celles des masses agissant entre les atomes de la molécule de l'isomère géométrique pour obtenir les deux états d'équilibre répondant aux deux isomères géométriques.

Appliquons maintenant cette théorie au cas d'une double liaison entre un atome de carbone et un autre atome (fig. 4). Les substances de ce type doivent

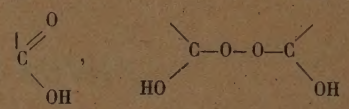

Fig. 4.

posséder des doubles molécules, tel le cas bien connu de l'acide acétique. De l'étude de la pression de vapeur de cet acide, on tire la conclusion qu'une grande partie de ses molécules sont doubles, ce qui est d'ailleurs confirmé par l'existence des acétates-acides (fig. 6).

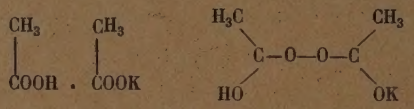

Fig. 5.

S. Stephanow (Sofia).

§ 2. — Nouvelles.

Par décret du 30 avril 1937, M. Orcel a été nommé professeur au Muséum d'Histoire naturelle (chaire de Minéralogie).

Monsieur J. Orcel est l'auteur de travaux sur les propriétés physiques et chimiques des silicates hydratés, notamment des chlorites et des argiles. Il a montré l'importance de l'analyse thermique différentielle dans l'étude de l'action de la chaleur sur ces minéraux et généralisé son emploi.

Il s'est consacré en outre à des recherches sur la composition minéralogique et la structure des minerais métalliques. On lui doit l'introduction en France des méthodes d'examen microscopique pour l'étude de ces minerais, et un procédé nouveau de mesure des pouvoirs réflecteurs de leurs constituants minéralogiques à l'aide de la cellule photoélectrique.

Collaborateur au Service de la Carte géologique, il a effectué de nombreuses observations sur les terrains cristallins de la Corse et de la chaîne de Belledonne.

M. J. Orcel continuera au Muséum l'œuvre scientifique de M. Lacroix dont il est l'élève et dont pendant de longues années il a été l'intime collaborateur.

R. Anthony.

R. Anthony.

REVUE D'AÉRONAUTIQUE

Il est difficile de donner d'un seul coup une bonne vue d'ensemble de la Technique Aéronautique, parce qu'elle est à la fois trop complexe et trop évolutive.

Nous ne prétendrons donc pas « faire le point » d'une façon complète, et nous nous bornerons à attirer l'attention sur quelques questions d'actualité, en nous limitant volontairement à leurs aspects pratiques.

I. — **Aérodynamique.**

Nous ne reviendrons pas sur les études purement théoriques déjà signalées souvent dans cette Revue, à propos de la Mécanique des Fluides par exemple.

L'une des constantes préoccupations de l'Ingénieur a toujours été de relier les essais de maquette effectués en soufflerie aux résultats réels trouvés en vol, afin de pousser aussi loin que possible l'étude préliminaire de ses projets et d'éviter par la suite de coûteuses modifications sur les avions eux-mêmes. Ces essais au tunnel sont de règle depuis fort longtemps dans le domaine des performances, où ils servent au choix de la formule générale de l'appareil et à l'établissement des bases du calcul de résistance.

Dans le domaine des « qualités de vol » (stabilité, maniabilité) le perfectionnement récent des essais en vol des avions, dont nous parlerons tout à l'heure, a porté un coup très rude aux expériences de soufflerie en mettant en évidence un grand nombre de défauts de vol dont celles-ci n'ont pas su tout d'abord rendre compte. Comme il arrive souvent, ces échecs apparents furent une source de progrès. Une recherche patiente parvint à mettre en évidence quelques-unes de leurs causes, et l'on arrive actuellement à tirer beaucoup plus d'enseignements de ces essais. On reproduit par exemple les souffles d'hélice, au moyen de petites hélices en réduction, mues par des moteurs électriques logés dans la maquette. On explore mieux la nature des écoulements et les effets de sillage en rendant visibles les filets d'air par divers procédés, et notamment par des émissions de fumées avec éclairage stroboscopique à la fréquence des tourbillons.

Assurément les lois de la similitude aérodynamique n'autorisent pas toutes les réalisations en matière d'essais de maquette, mais, même dans les cas où l'on ne peut escompter de résultats chiffrables, on peut au moins obtenir des résultats comparatifs en opérant de proche en proche à partir d'avions connus, ou des indications qualitatives sur *le sens* dans lequel il faut évoluer pour atteindre les buts poursuivis, et c'est déjà beaucoup pour l'étude préliminaire qu'on se propose.

D'importants perfectionnements apportés aux essais officiels de qualités de vol au centre de Villacoublay, ont permis d'autre part de connaître avec beaucoup plus d'exactitude les caractéristiques des avions eux-mêmes. C'est ainsi que l'étude de la stabilité longitudinale autrefois faite « au juger », a été d'abord rendue plus précise par l'introduction de dispositifs permettant le blocage rigoureux des commandes de l'avion pendant qu'on observe ses mouvements après sollicitation. Limitée à quelques cas de vols arbitraires, cette expérimentation discontinue conservait encore le caractère hasardeux que présentent les essais « par prélèvement » : une deuxième étape vint la transformer en expérimentation continue explorant tous les cas de vol de régime possibles au moyen de courbes dont le tracé en vol est à la fois simple et rapide et permet d'éliminer ou de discuter au mieux tous les points aberrants. Les mêmes progrès furent réalisés peu de temps après pour la stabilité transversale et pour le vol des multimoteurs avec un ou plusieurs moteurs stoppés. Des mesures précises d'une objectivité indiscutable viennent ainsi se substituer progressivement à l'appréciation forcément subjective des pilotes, dans un domaine qui ne comportait autrefois pas grand'chose de plus qu'un vague « satisfecit » (comme l' « essai » d'une voiture automobile par le client) et qui tend de plus en plus maintenant à devenir une des branches importantes de l'aérodynamique expérimentale.

De ces divers essais, tant au tunnel qu'en vol, résultent les tendances qu'on peut déceler dans la

formule générale des appareils récents ou des prototypes en cours de mise au point. L'aile est généralement basse ou moyenne, tant pour profiter à l'atterrissage du surcroît de portance dû à l'interaction du sol, que pour diminuer les longueurs des trains d'atterrissage et en faciliter l'escamotage; elle présente un dièdre assez prononcé, pour satisfaire aux conditions de stabilité transversale; on est d'ailleurs limité dans cette voie par le fait qu'au dérapage, un dièdre exagéré tend à provoquer des décollements aérodynamiques, sur l'aile avançante. Afin de réduire la traînée, et d'améliorer la stabilité par un meilleur écoulement à tous les angles d'attaque et une bonne alimentation des empennages, les sections de fuselage ne sont plus rectangulaires, mais ovoïdes, et les raccords aile-fuselage sont particulièrement étudiés pour éviter les formations tourbillonnaires et les décollements sur les racines d'ailes. Sur les multimoteurs, les empennages présentent fréquemment la disposition dite « à double dérive » à la fois pour sortir l'empennage vertical du masque du fuselage et pour le disposer en deux parties derrière les groupes moteurs latéraux afin de faciliter le vol avec un moteur stoppé; le dégagement du champ de tir arrière n'a d'ailleurs qu'à y gagner. Nous ne nous étendrons pas sur les trains d'atterrissage escamotables, solution quasi obligatoire aujourd'hui, et d'ailleurs seule rationnelle car il est assez anormal de s'encombrer pendant tout le vol d'une résistance parasite qui ne sert qu'au décollage et à l'atterrissage.

C'est à l'étude aérodynamique également qu'il faut rattacher les remarquables progrès accomplis tout récemment dans le refroidissement des moteurs. Pour les moteurs à air on a cherché par tous les moyens à établir une circulation forcée à l'intérieur des capots et c'est ainsi qu'après avoir établi les déflecteurs intérieurs de toutes sortes, on va maintenant utiliser la forte dépression qui existe sur leur bord d'attaque et faire échapper l'air par *l'avant* ce qui conduit à fermer presque tout l'ensemble, solution qui pour assurer une meilleure ventilation semble à première vue quelque peu paradoxale! Il reste encore beaucoup à faire pour assurer ce refroidissement « aux moindres frais » c'est-à-dire avec aussi peu de traînée que possible; ce sera le travail de demain, auquel déjà s'appliquent méthodiquement certains esprits. Pour les moteurs à liquide, on diminue la résistance passive due aux radiateurs en traitant ceux-ci comme de véritables machines thermiques dont on cherche à extraire par des carénages en tuyères appropriés, toute la propulsion dont elles sont susceptibles.

II. — **Construction.**

A la jonction de l'aérodynamique et de la construction se placent les études très poussées entreprises dernièrement au Service Technique Français, sous l'impulsion de M. l'Ingénieur en Chef Dupont, sur les vibrations critiques des divers éléments du planeur. En raison des vitesses toujours plus élevées atteintes par les avions modernes, c'est là que se trouve actuellement le point névralgique et la difficulté la plus grosse d'aléas dans la construction aéronautique d'aujourd'hui. On peut en donner un aperçu très sommaire en disant qu'une aile pouvant vibrer en flexion et en torsion, les effets d'inertie d'une part et les effets aérodynamiques d'autre part, établissent des liaisons entre ces deux sortes de mouvements qui peuvent arriver, au-dessus d'une certaine vitesse critique de vol, à s'amplifier l'un l'autre, l'énergie extérieure étant fournie par les forces aérodynamiques. Ce phénomène peut amener en une fraction de seconde la destruction complète de la cellule. Toute la question est donc d'arriver à déterminer d'avance la valeur de cette vitesse critique, afin de ne pas la dépasser en vol. Le problème est d'ailleurs infiniment plus complexe qu'il ne peut sembler à première vue : la présence des volets mobiles (ailerons, gouvernes d'empennage), des mâts et haubans, et pour les plans de queue l'interaction de l'élasticité du fuselage, viennent encore le compliquer. Quoi qu'il en soit, des essais très complets de vibrations au sol ont déjà été effectués sur de nombreux appareils, et certains résultats semblent dès à présent acquis tout au moins pour les ailes.

Au point de vue de la résistance statique, les modes de construction adoptés pour les ailes ont beaucoup évolué au cours de ces dernières années. On a vu prévaloir de plus en plus la construction en caisson, où l'on cherche à « étaler » l'ossature travaillante, tout en la reportant le plus loin possible de la fibre neutre afin de gagner en inertie, ce qui amène à utiliser le revêtement lui-même pour la transmission de tous les efforts principaux, en laissant à l'intérieur juste assez de matière pour cloisonner cet ensemble et le raidir. Par rapport aux systèmes comportant des éléments de résistance localisés (longerons) et des efforts concentrés, on gagne en rigidité générale ce qui est utile pour éviter les vibrations critiques dont il a été question plus haut, et en rigidité locale, ce qui n'est pas à dédaigner pour des raisons de rusticité et d'endurance aux mille petits chocs locaux qui se produisent à l'utilisation. Seule la question de démontabilité et d'interchangeabilité paraît scabreuse avec ce mode de cons-

truction. Cette structure est devenue absolument exclusive en Amérique pour les avions militaires et de transport, tous monoplans à aile basse. En France, où elle est pratiquée depuis longtemps pour les fuselages dits « monocoques » elle n'a pas, sauf quelques rares exemples très récents (Lioré 15), conquis la construction des ailes, dans laquelle l'indépendance de l'esprit français se traduit encore par l'adoption de multiples dispositions différentes. Les efforts de flexion normaux à l'aile sont alors encaissés par des longerons — mais c'est à propos de la torsion que se manifeste l'originalité des diverses solutions adoptées. Les unes se contentent de la faire supporter par la flexion différentielle de deux ou plusieurs longerons, solution d'ailleurs périmée, et condamnée à disparaître au fur et à mesure qu'augmentera la vitesse; d'autres n'emploient qu'un seul longeron, et font alors prendre la torsion soit par un caisson de bord d'attaque (Dewoitine) ou d'ensemble (Amiot 340, Farman 223), soit par une poutre de Warren dont les éléments obliques se transmettent la torsion de proche en proche jusqu'à l'attache au fuselage (Morane 405) système qui n'est pas sans analogie avec la disposition des « Monospar » anglais. En réalité, la commodité du caisson pour la torsion est telle que la plupart des réalisations françaises modernes non entoilées (Bloch, Potez, Nieuport, Caudron, Lioré 47) sans aller jusqu'au caisson complet prenant tous les efforts de l'aile, ont au moins adopté pour la torsion un caisson dont les deux longerons constituent les faces avant et arrière.

Signalons l'utilisation ingénieuse qu'on a faite des structures en caisson pour économiser le poids et l'encombrement des réservoirs. Quelques précautions spéciales lors de la fabrication suffisent pour rendre étanche une portion d'aile ainsi construite : il suffit alors d'y verser directement le combustible (solution appliquée en Amérique par Consolidated et Seversky, en France par Dewoitine, et antérieurement par Latécoère pour des nageoires d'hydravions).

En ce qui concerne les matériaux utilisés, la lutte continue entre le bois, les métaux légers, et l'acier à haute résistance, l'avantage devant probablement revenir aux deux premières catégories au fur et à mesure de l'évolution vers la construction en caisson, qui oblige à éliminer les éléments trop minces. Le bois, après avoir connu un moment de défaveur, reprend ainsi un intérêt certain car il donne un revêtement épais, travaillant bien et sa facilité d'usinage lui confère un caractère d'économie susceptible de tenter les budgets aéronautiques souvent chargés...

III. — **Utilisation. Equipement.**

La complexité du matériel aéronautique augmente rapidement si bien qu'il a fallu s'appliquer spécialement à en simplifier l'emploi, sous peine de le voir devenir inutilisable. Pour ne citer qu'un exemple, sur un avion de chasse moderne, *où le pilote est seul à bord pour tout faire*, on ne compte pas moins de 77 instruments, indicateurs ou commandes diverses dans la carlingue.

Aussi cherche-t-on à rendre automatiques le plus de manœuvres possibles (pas de l'hélice, correction altimétrique, etc...), à conjuguer sous une seule commande toutes celles qui doivent être simultanées (train, antenne, T. S. F. et phares d'atterrissage escamotables) et enfin à multiplier les sécurités et les rappels, par voyants lumineux ou klaxons, d'opérations essentielles qui pourraient être oubliées et l'ont été effectivement quelquefois, comme la sortie pour l'atterrissage du train escamotable par exemple.

Les équipements et armements des appareils se sont, eux aussi, considérablement perfectionnés et compliqués. Leur mise en œuvre nécessite de véritables services de distribution de bord; outre le réseau électrique déjà connu autrefois, mais fortement renforcé, on a vu ainsi apparaître jusque sur les plus petits appareils (avions de chasse par exemple) un réseau d'air comprimé et un autre d'huile sous pression. Les transmissions par radio se sont beaucoup développées. Tous les avions de guerre, même monoplaces, sont reliés au sol ou entre eux par la téléphonie sans fil, fonctionnant en « duplex » avec autant d'aisance et de commodité que notre téléphone urbain sur des longueurs d'ondes très courtes (inférieures à 10 m.).

Les applications militaires de la radio n'en resteront d'ailleurs pas là, puisque certains proposent d'installer sur les avions de reconnaissance lointaine des postes émetteurs de radio-bélinographie pour la transmission immédiate de croquis ou de photographies développées en vol, en attendant peut-être un jour un émetteur de télévision, qui permettra de donner de loin à l'Etat-Major la vue directe du Champ de Bataille !

Pour mettre le point final à cette question du renseignement aérien, il faudrait encore que « l'œil de l'Etat-Major » pût ainsi se promener au-dessus des zones dangereuses sans courir aucun risque, c'est-à-dire à bord d'un avion sans équipage. Mais le problème de la télécommande est encore loin d'être résolu : il pâtit sans doute de n'avoir pas, ces dernières années, tenu le premier plan de l'actualité parmi les trop nombreux et urgents problèmes qui se posaient aux chercheurs dans

le domaine des communications à distance. Notons cependant que sa solution a été indirectement avancée pour les cas de vol de régime par les progrès remarquables accomplis par les dispositifs de pilotage automatique, généralement gyroscopiques, qui sont maintenant passés du laboratoire à l'utilisation pratique avec de nombreuses réalisations différentes, et sont de plus en plus répandus sur les avions militaires et surtout sur les appareils de transport. Ils présentent l'avantage d'économiser la fatigue du pilote sur les longs parcours ou pour le vol dans les nuages, en ne lui demandant qu'une intervention générale de contrôle et lui permettant de s'occuper de la navigation et de se réserver pour les moments délicats, comme l'atterrissage par exemple. Le pilotage automatique pour les cas de vol à variations rapides, comme le décollage et l'atterrissage n'est pas encore au point — mais il faut dire qu'en dehors de la télécommande (dont c'est d'ailleurs le principal achoppement) ce problème ne présente pas pour la pratique courante un intérêt proportionné aux difficultés techniques considérables qu'il soulève.

L'atterrissage sans visibilité, qui serait, lui, d'une utilité considérable, notamment sur les lignes commerciales, et qui a tenté tant de chercheurs, a reçu quelques solutions fragmentaires assez satisfaisantes. Il se fait actuellement en France par radiogoniométrie, et par passage d'un « top » lorsqu'un opérateur convenablement placé en avant du terrain entend le bruit des moteurs. Ces opérations qui se succèdent très rapidement dans le temps, exigent de la part des opérateurs une véritable virtuosité. D'ici peu, il est probable que cette façon de faire sera remplacée par des radiophares avec radiobalises. Dans les deux cas, l'altitude est donnée par un altimètre sensible réglé en vol par le pilote à qui l'on transmet par radio la pression barométrique exacte du sol. Quoi qu'il en soit, ces opérations ne sont pas encore courantes, à cause des installations à terre très complexes et des terrains exceptionnellement dégagés qu'elles exigent.

Le guidage pour le vol aveugle s'est enrichi de nouveaux moyens, il se fait soit par des radiophares qui supposent une infrastructure poussée et sont très répandus en Amérique (en France il n'en existe qu'un à Bar-le-Duc; quatre autres sont en projet); soit par radiocompas, solution préférée en France parce qu'elle est plus générale et ne demande aucune installation particulière au sol, mais qui complique un peu l'installation du bord.

Il faut noter que tous les procédés de radioguidage rencontrent des difficultés très particulières pour le fonctionnement de nuit à cause du changement d'action de la couche ionisée des hautes régions de l'atmosphère, lorsqu'elle ne reçoit plus les radiations solaires. On n'a pu y remédier qu'en remplaçant les cadres fermés par des circuits ouverts à deux antennes verticales qui reçoivent bien le rayon direct, polarisé verticalement, et éliminent à peu près les rayons réfléchis dont la polarisation est différente. Mais pour la gamme des ondes moyennes, actuellement utilisée pour la goniométrie, ceci suppose un grand écartement (50 à 60 m.) de ces antennes verticales et élimine pour le moment la réception radiogoniométrique de bord au cours des vols de nuit.

On connaît d'autre part l'utilité de la radio pour la transmission des renseignements météorologiques, qui se fait en France par radiotélégraphie alors qu'en Amérique on préfère la radiotéléphonie. Cette deuxième solution, mieux accessible à tous et en particulier aux avions privés, a l'inconvénient d'encombrer davantage le réseau des communications tout en ayant une portée moindre.

Tous ces perfectionnements, qui tendent à affranchir l'avion des contingences et à permettre son utilisation sûre en toute saison, ont amené à étudier de plus près la difficile question du givrage, qui se pose à la fois pour le planeur, le moteur, l'hélice et les instruments de bord, et a reçu sous ces divers aspects des solutions qui méritent d'être encore perfectionnées.

IV. — **Groupe moto-propulseur.**

Les moteurs ont accompli des progrès parallèles. Nous ne reviendrons ici ni sur la généralisation des compresseurs, déjà vieille de quelques années, ni sur le problème du turbo-compresseur qui, malgré son intérêt considérable et les résultats encourageants obtenus en Amérique, n'est pas suivi en France, ni sur les remarquables résultats qu'on obtient en améliorant les qualités antidétonantes des carburants, parce que ces diverses questions ont déjà été souvent étudiées dans cette Revue. Pour la même raison nous n'insisterons pas davantage sur le moteur Diesel, d'une technique assez spéciale et dont quelques modèles commencent à donner satisfaction — mais dont l'intérêt, au point de vue de l'économie de combustible[1] diminue depuis que les essences antidétonantes (90 et 100° d'octane)) permettent d'obtenir avec les moteurs à explosion mieux connus des consommations analogues (190 gr. par CV/H). Nous signalerons seulement les récents progrès de l'injection directe dans

1. Il s'agit de l'économie en poids, toujours très importante en matière d'aviation, car il faut reconnaître que pour l'économie en prix, le gas-oil garde un net avantage puisqu'il est environ 4 fois moins cher que l'essence.

les moteurs à explosion qui, outre la possibilité d'utiliser une essence moins raffinée et d'effectuer un balayage à l'air frais des cylindres, offre l'avantage de supprimer le carburateur et sa cuve et de permettre une alimentation correcte dans toutes les positions du moteur et de l'avion tout en supprimant les risques de givrage.

Les moteurs refroidis par l'air prennent le pas de plus en plus sur les moteurs refroidis par liquide. Comportant une circulation de moins, ils sont plus simples, plus rustiques et moins vulnérables. D'autre part, grâce à une étude très poussée du refroidissement qui a conduit à augmenter beaucoup la surface radiante (en quelques années la surface radiante par litre de cylindrée est passée de 15 ou 20 dm^2 à 50 et même 60), on arrive maintenant en Amérique à en tirer une puissance de l'ordre de 35 à 40 CV au litre, ce qui permet des poids de construction plus réduits que pour les moteurs à liquide, munis de leur radiateur. Enfin, on réussit à diminuer leur maître-couple d'une façon tout à fait intéressante puisque certains moteurs français récents parviennent à une puissance de l'ordre de 725 à 750 CV par m^2 de surface frontale, contre 210 CV par m^2 par exemple pour les anciens « Jupiter » 9 Ady.

L'étude des vibrations est plus que jamais à l'ordre du jour. Elle amène à préférer les embiellages concentriques aux systèmes à bielle maîtresse et biellettes dans les moteurs en ligne, et à munir le vilebrequin des moteurs en étoile de contrepoids mobiles à faible débattement (le « dynamic damper » des Américains) qui arrivent par leur déphasage dû à l'inertie, à contre-battre les vibrations de flexion et torsion de l'arbre moteur au voisinage des régimes critiques.

La coupe Deutsch de la Meurthe, en limitant la cylindrée mais pas la puissance, a orienté les études d'une manière très intéressante vers les vitesses de rotation élevées. Cette évolution d'ailleurs s'associe harmonieusement avec la généralisation des compresseurs car le problème du remplissage des cylindres, qui devient difficile aux grandes vitesses, s'accommode très volontiers de la présence d'une surpression en amont des soupapes pour forcer l'admission rapide, malgré les phénomènes de laminage qui se produisent dans ce passage étroit.

C'est dans ce sens surtout que s'engage actuellement la recherche de la légèreté et des faibles maîtres-couples, par la création de petits moteurs poussés, à refroidissement par l'air, de toutes dispositions (en ligne, en V, en étoile ou même à cylindres opposés) où il faut voir l'annonce d'avions ultra-légers à performances élevées, pour tous les programmes où une forte charge à emporter n'impose pas absolument un avion lourd à très grosse puissance.

Les hélices métalliques, qui se généralisent, sont presque toujours tripales : leur ellipsoïde d'inertie est alors de révolution, au lieu d'être à trois axes inégaux comme dans le cas des hélices bipales. Il en résulte que, lorsque leur axe change de direction, ces dernières donnent lieu à un couple gyroscopique variant périodiquement à chaque tour, risquant d'engendrer des ruptures de fatigue — tandis que pour les hélices tripales le couple gyroscopique est constant. Cette considération prend une grande importance pour les avions acrobatiques et d'une manière plus générale pour tous les appareils à évolutions rapides, pour lesquels le couple gyroscopique est élevé.

Mais le plus grand progrès dans ce domaine est le développement considérable des hélices à pas variable, qui viennent de conquérir sans conteste et presque d'un seul coup tout le marché des fabrications de grande série.

L'hélice à pas variable permet en effet en réglant le freinage du moteur de faire tourner celui-ci à son régime maximum dans tous les cas — et par conséquent d'utiliser à chaque instant toute sa puissance, à la manière d'un changement de vitesse en automobile.

Avec une hélice fixe, on rencontre des différences de régime de l'ordre de 10 à 20 % entre le début du roulement de décollage et le vol en palier; si le moteur est muni d'un compresseur rétablissant à 4.000 m. l'écart de régime en palier entre le sol et l'altitude d'adaptation, avec une hélice à pas fixe, est d'environ 18 %; ces deux gains possibles qui s'ajoutent au décollage donnent un total d'environ 30 % de puissance récupérable, particulièrement intéressant si l'on songe à l'intérêt d'une forte puissance au départ pour le franchissement des obstacles.

Une variation de pas continue serait théoriquement la meilleure; il en existe plusieurs réalisations qui semblent appelées à un grand avenir. Toutefois, on se contente souvent d'hélices à deux positions qui suffisent pour assurer l'essentiel, c'est-à-dire le gain au décollage dont nous avons parlé. Pour les multimoteurs, on ajoute une troisième position, dite « en drapeau » qui met les pales dans le lit du vent et permet d'éviter qu'un moteur en panne continue à être entraîné par son hélice fonctionnant en moulinet.

Quant aux réalisations, elles sont des plus variées. Le changement de pas peut être commandé soit par pression d'huile (Hamilton-Hispano) soit par moteur électrique (Ratio), soit enfin par des transmissions mécaniques à engrenages ou à freinage, avec ou sans dispositif différen-

tiel à satellites (Gnôme et Rhône-Levasseur, Chauvière, Farman). Il peut enfin être automatique, soit que les pales soient conçues pour se placer d'elles-mêmes en équilibre au meilleur régime sous l'action des forces qui les sollicitent, soit que leur variation de pas soit commandée par un régulateur automatique remplaçant l'action du pilote.

***

Les quelques indications qui précèdent permettent de vérifier l'affirmation faite plus haut du caractère évolutif rapide de la Technique Aéronautique. L'un des aspects de cette évolution qui frappent le plus le grand public est la vitesse. Donnons pour conclure, quelques chiffres à cet égard.

Les avions militaires les plus rapides (avions de chasse) faisaient, en 1932, 240 KmH. (Nieuport 62). Deux ans plus tard, cette vitesse passait à 365 (D 500), et maintenant elle se situe vers 480 KmH. (Morane 405). Pendant le même temps, les avions de bombardement passaient de 190 KmH. (Lioré 20) à 330 KmH. (Bloch 210) et on s'attend à les voir très prochainement dépasser 400 KmH. Les avions de transport, dont la vitesse maximum était en 1932 d'environ 210 KmH., font maintenant de 320 à 350 KmH.

Dans cette course à la vitesse, avons-nous atteint maintenant une sorte d'apogée difficile à dépasser avec les formules actuelles ? Nous ne le pensons pas. Même sans augmenter la puissance, il sera possible d'aller plus vite en améliorant l'hypersustentation à l'atterrissage, qui permettra de réduire encore sensiblement les surfaces sans pour cela risquer des vitesses d'atterrissage dangereuses. Ensuite, on aura la ressource d'aller chercher à très haute altitude une résistance aérodynamique diminuée, favorable aux grandes vitesses si la puissance est conservée, ce que laissent espérer les études en cours sur les compresseurs (ou les turbo-compresseurs).

Les avions commerciaux, à bord desquels il ne peut être question d'inhalateurs individuels, devront pour cela résoudre le problème de la cabine étanche, sérieusement étudié dès maintenant aux Etats-Unis. Ils se trouveront par surcroît affranchis des perturbations météorologiques, généralement localisées aux basses altitudes et gagneront en confort, en rectitude de trajet et par conséquent, en régularité d'exploitation.

Et ensuite... ? Ne nous laissons pas égarer par le goût des prophéties. C'est le moment de se souvenir que l'Aéronautique est capricieuse et pleine d'imprévu, et que s'il faut bien la connaître pour risquer un pronostic à brève échéance, il faut beaucoup la méconnaître pour se laisser prendre à l'illusion des prévisions lointaines.

G. du Merle,
Ingénieur de 1re classe de l'Aéronautique.

L'ÉVOLUTION DE LA NOTION D'HORMONE

I. — Introduction.

La science travaille sur des représentations qu'elle vérifie, rejette ou perfectionne. Généralement, un mouvement de recherches est engendré par une notion, par une formule qu'un esprit synthétique ou intuitif découvre tout à coup et jette en pâture au peuple des laboratoires. Mais cette notion ou cette formule, nimbée des attraits de la nouveauté, environnée de clartés jeunes, fortement dynamogénique, cette idée-force lancée dans la circulation n'est toujours qu'une première approximation. Autour d'elle cependant, comme autour d'un point nodal, s'organisent des connaissances nouvelles et, dans sa trame intellectuelle, s'intègrent des données anciennes. Un corps de doctrine s'établit, des découvertes s'accumulent qui montrent la fécondité de cette idée-force qui est surtout une idée-mère. Mais peu à peu la royale simplicité de la formule initiale s'estompe, ses arêtes nettes disparaissent sous les ornements adventices et il arrive un moment de confusion où les lignes du schéma s'évanouissent. Il faut le refaire en y incorporant tout le patrimoine des données expérimentales acquises au moyen de l'instrument primitif.

C'est là l'éternelle histoire de l'œuvre scientifique dont Gley disait fort justement qu'elle « s'édifie par pièces et morceaux ». C'est en particulier l'histoire de la notion d'hormone dont je voudrais examiner l'évolution en laissant de côté, toutefois, un certain nombre de points de vue, comme la question des antihormones ou celle des relations entre hormones et vitamines.

Il me semble en effet plus utile de présenter au lecteur des thèmes de réflexion qu'un exposé académique et complet.

II. — Définitions.

Généralement, quand on aborde la question des hormones, on commence par évoquer les grands

noms de Claude BERNARD, de VULPIAN, de BROWN-SÉQUARD. Nous ne remonterons pas si haut. Nous ferons de l'histoire contemporaine. Je rappellerai seulement tout d'abord que le mot d'hormone auquel on peut conférer une origine et comme une sorte de noblesse hippocratiques, comme l'a montré récemment M. F. JAYLE à l'Académie de Médecine, a été introduit dans le vocabulaire moderne par STARLING en 1905.

Pour STARLING et pour BAYLISS, la synergie fonctionnelle des organes du corps n'est pas assurée seulement par le système nerveux auquel appartiennent les régulations rapides : elle est encore le fait de substances chimiques élaborées en divers points de l'organisme qui, véhiculées par le milieu intérieur, vont éveiller au loin, mais assez lentement, certaines activités sur lesquelles elles exercent un contrôle spécifique. Il y a lieu de noter ici qu'à la base de la notion d'hormone, on trouve l'expérience classique de BAYLISS et STARLING sur le pouvoir qu'a un extrait chlorhydrique de muqueuse duodéno-jéjunale de provoquer la sécrétion du suc pancréatique. Ce rappel montre qu'à l'origine la notion d'hormone déborde le cadre des glandes endocrines hormonogènes, du moins telles qu'on les conçoit habituellement.

En définitive, une hormone, du grec ορμαω, j'excite, est une substance chimique élaborée par un tissu glandulaire, déversée dans le sang et amenée par lui au contact de certains éléments ou organes réactionnels sur lesquels elle exerce une action spécifique. Elle est encore pour employer les propres termes de STARLING un messager chimique, un régulateur chimique, un excitant fonctionnel spécifique. Il convient d'ajouter que les hormones agissent à très faibles doses, comme des catalyseurs, et que des concentrations de l'ordre du millième ou du millionième de milligramme sont couramment employées dans les laboratoires.

III. — Extension ou restriction de la notion d'hormone.

A partir du moment où fut donnée la définition de l'hormone, deux tendances se sont fait jour dans les milieux physiologiques, les uns voulant étendre la notion à l'ensemble des produits de sécrétion interne, les autres voulant la restreindre conformément à la formule de STARLING. Cette querelle n'est pas entièrement épuisée, mais elle est dominée, encore aujourd'hui, par les travaux de GLEY. GLEY faisait remarquer en 1920 que toutes les hormones sont des produits endocrines, mais que tous les produits endocrines ne sont pas des hormones.

Dès lors, il proposait de classer les produits endocrines en quatre catégories :

1° *Les substances nutritives* qui sont utilisées par l'organisme pour sa consommation énergétique, comme le glucose, ou pour la réparation sanguine comme le fibrinogène;

2° *Les substances morphogénétiques*, à action chimique morphogène qui agissent au cours de la croissance en assurant un développement ontogénétique harmonieux. Ce sont les harmazones de GLEY (du grec ἁρμόζω je règle, je dirige) qui sont fabriquées par la glande interstitielle du testicule, le corps jaune, la thyroïde, l'hypophyse, le thymus;

3° *Les hormones* proprement dites, excitants fonctionnels spécifiques;

4° *Les parhormones*, produits de déchet tels que l'urée ou l'anhydride carbonique dont on connaît le rôle physiologique éminent soit dans la diurèse, soit dans les régulations respiratoires.

On a ajouté à cette liste de substances les *chalones*, produits qui exerceraient une action frénatrice sur certains organes et qui auraient par conséquent un rôle opposé à celui des hormones, substances excitatrices.

Ces distinctions n'ont été que partiellement conservées dans la pratique des laboratoires. Il y a lieu évidemment de distraire du groupe des hormones les substances nutritives et les produits de déchet, mais comme le faisait remarquer SIMONNET, il n'y a pas lieu d'opposer les harmozones aux hormones : « En effet, cette distinction est artificielle dans l'ignorance où nous sommes du mode d'action des hormones; dans quel groupe classera-t-on la thyroxine par exemple qui exerce les deux actions » ? De même, il ne convient peut-être pas de retenir dans une catégorie à part les chalones ou hormones inhibitrices.

Nous aboutissons ainsi à une classification simplifiée des produits endocriniens qui comprennent en définitive :

1° les substances nutritives; 2° les produits de déchet exerçant une action physiologique; 3° les hormones.

Au sens habituel qui est celui de STARLING une hormone est donc une substance chimique, véhiculée par le sang, capable de provoquer à faible dose l'excitation spécifique de certains tissus.

Pour voir ce qu'est devenue aujourd'hui la notion primitive nous allons examiner successivement : l'origine des hormones; les méthodes employées pour les caractériser; leurs voies de transmission et, le cas échéant, leur fixation dans certains organes; enfin, leur mode d'action à la périphérie sur ce qu'on appelle les organes effecteurs ou réactionnels.

Et au cours de cet examen, nous aurons l'occasion de montrer, comme je l'annonçais au début

de cette étude, combien le schéma primitif disparaît à présent sous une frondaison inextricable de notions nouvelles et souvent contradictoires.

Examinons d'abord la première question :

IV. — L'origine des hormones.

Laissant de côté les tissus endocrines, comme la muqueuse duodénojéjunale qui ne sont pas des glandes au sens anatomique du mot, nous aurons en vue surtout les produits des glandes endocrines hormonogènes, à savoir de l'épiphyse, encore mal connue, de l'hypophyse, de la thyroïde, des parathyroïdes, des capsules surrénales, du pancréas endocrine et de certaines formations incluses dans les gonades, follicule de DE GRAAF, glande interstitielle, corps jaune.

a) *Histologie générale des glandes endocrines.* — Ces diverses glandes possèdent en commun des attributs morphologiques généraux. Elles n'ont pas de canal excréteur. Elles sont essentiellement formées de travées de cellules glandulaires qui s'enchevêtrent avec des capillaires sanguins à paroi endothéliale discontinue, les capillaires sinusoïdes de MINOT. Eventuellement dans toutes les glandes endocrines, normalement dans quelques-unes, comme la glande pituitaire et la thyroïde, la structure trabéculaire cède plus ou moins le pas à une structure vésiculaire. Ces organes possèdent, et il y a lieu de le rappeler et de le souligner, une innervation effectrice, parasympathique et sympathique, et une innervation sensitive.

Dans les glandes endocrines, hormis la médullo-surrénale, aucun procédé ne permet de rendre visibles les hormones. Ce qu'on voit, dans les cas les plus favorables, ce sont des processus cellulaires qui aboutissent à la séparation d'un produit : grain de sécrétion ou goutte de colloïde qui est ensuite déversé dans le sang des capillaires sinusoïdes. On admet que ce produit histologiquement figuré est le support des activités hormonales, une sorte de ballast ou d'excipient.

Plusieurs questions se posent immédiatement à propos de l'origine des hormones dans les glandes endocrines. Nous allons les passer en revue.

b) *Pluralité des hormones dans une même glande.* On sait qu'une glande endocrine déterminée possède généralement plusieurs activités physiologiques. Dans certains cas, ces activités peuvent être rapportées à telle ou telle partie histologiquement différenciée d'une glande déterminée, par exemple la cortico-surrénale produirait une cortine, la médullo-surrénale, l'adrénaline. Par exemple encore, la préhypophyse n'a pas les mêmes activités que la posthypophyse. Dans ces cas, à un support morphologique déterminé appartient un groupe de propriétés physiologiques déterminées;

c) *Pluralité des hormones dans un même tissu glandulaire.* — Mais un même support histologique est souvent la source d'activités très complexes et si l'on rapporte chacune de ces activités, comme c'est la tendance générale de le faire, à un composé nettement individualisé au point de vue physico-chimique, on va tout droit à la multiplication des hormones et à cette notion qu'une seule et même cellule glandulaire est polyvalente et capable de fabriquer un grand nombre d'espèces chimiques différentes les unes des autres.

Qu'une seule et même cellule soit polyvalente au point de vue physiologique, c'est là un fait qu'il nous faut accepter. GLEY d'ailleurs en a fourni un exemple hautement démonstratif en considérant le rôle du foie comme glande à sécrétion interne. Rien de plus homogène, histologiquement, qu'un foie et qu'une cellule hépatique. Or : « quelle complexité fonctionnelle ! s'écrie GLEY. La même cellule est apte à former des substances qui, conformément à la conception première des sécrétions internes, la conception de Claude BERNARD, servent à maintenir la composition du sang (fibrinogène et antithrombine) et en outre une substance nutritive (la glycose du sang), et enfin une substance de déchet (l'urée), à laquelle il conviendrait peut-être d'ajouter d'autres corps de même nature (les phényl-sulfates). »

En comparant les glandes endocrines hormonogènes à la glande hépatique, on retient donc de fortes raisons de penser à la polyvalence hormonogène d'une seule et même cellule glandulaire. Nous accepterons provisoirement cette idée qu'un même tissu endocrine peut engendrer plusieurs hormones, plusieurs individus chimiques. Mais existe-t-il autant de ces individus chimiques qu'on le dit ? C'est un point que nous ne pouvons pas aborder immédiatement et que nous examinerons avec plus de fruit quand nous aurons envisagé d'autres particularités des hormones.

d) *Pluralité des lieux de formation d'une seule et même hormone.* — Pour le moment, nous avons à nous poser la question de savoir si la fabrication d'une hormone est l'apanage exclusif de telle ou telle glande endocrine. Il nous faut avouer que les recherches actuelles semblent s'orienter nettement vers la pluralité d'origine d'une seule et même hormone.

C'est du moins ce qu'on peut dire en première approximation et sans y regarder de trop près. En réalité, il ne faut pas conclure de l'identité des effets physiologiques provoqués par certains corps à leur identité de constitution. Ainsi en va-t-il par exemple de la folliculine. On entend souvent dire :

on trouve de la folliculine partout, dans le follicule de DE GRAAF et dans le placenta, dans les urines de la femme et dans celles de l'homme, dans les plantes et dans certains hydrocarbures du goudron de houille. Ces affirmations ne sont pas rigoureusement exactes. A l'heure actuelle, on a réussi à extraire de l'organisme animal cinq hormones différentes actives sur l'œstrus c'est-à-dire susceptibles de provoquer le rut : l'œstrone, l'œstradiol, l'œstriol, l'équilenine, l'équiline. Ces substances de constitution voisine (elles possèdent une structure tétranucléaire commune et toutes cinq deux fonctions oxygénées) diffèrent cependant les unes des autres par quelques caractères. Malgré ces différences, elles possèdent la même activité œstrogène. Mais en dehors des hormones, certaines substances possèdent aussi une activité œstrogène, par exemple les dérivés phénanthréniques comme le di-n-propylbenzanthracénediol et d'autres substances non phénanthracéniques. Je renvoie là-dessus à un fort intéressant article publié récemment par M. Michel POLONOVSKI dans l'*Echo médical du Nord*.

Faut-il donc conclure que dans les conditions naturelles, l'œstrus ne soit pas déterminé spécifiquement par une des hormones folliculaires ? Ce serait évidemment exagéré. Il ne faut pas en effet identifier complètement les conditions expérimentales aux conditions naturelles. Si l'on s'en tient fermement à cette constatation d'apparence banale, on voit que la notion de spécificité n'est pas ébranlée par la découverte de substances provoquant les mêmes effets que les hormones naturelles.

Mais dira-t-on, il existe tout de même dans l'organisme cinq hormones folliculaires. Il existe pareillement trois hormones sexuelles mâles, l'androstérone, la déshydro-androstérone, la testostérone, présentant de légères différences de structure, mais une activité semblable sur la crête du Chapon.

Mais rien n'est moins certain que, dans le même organisme, il existe à la fois et normalement cinq hormones folliculaires ou trois hormones testiculaires. On sait en effet que plusieurs des corps en question sont préparés à partir des urines et rien ne nous permet de supposer qu'ils existent réellement dans les gonades ou le milieu intérieur sous la forme où on les obtient des urines au moyen de nombreuses opérations chimiques.

On sait d'ailleurs que l'androstérone extraite des urines mâles possède une activité-coq inférieure à celle de la testostérone extraite du testicule, on sait aussi que les gonado-stimulines A et B de la préhypophyse sont différentes des prolans A et B issus probablement du placenta avec lesquels elles avaient été d'abord confondues.

e) *Hormone-espèce chimique et hormone-propriété.* Au surplus, comme le remarque très justement CHAMPY, il ne faut pas confondre l'hormone-substance — je dirais plus volontiers l'hormone-espèce chimique — avec l'hormone-propriété physiologique. Et nous ne savons réellement pas quel genre de correspondance il existe entre un produit endocrine tel qu'il prend naissance dans un tissu glandulaire vivant, les hormones extraites des glandes endocrines stabilisées et les hormones extraites des urines.

Il semble que, dans cette question, on doive se garder des généralisations hâtives et faire toutes les distinctions nécessaires.

Il est des cas, par exemple celui de la médullo-surrénale, où l'hormone existe comme espèce chimique dans la glande, cette espèce chimique pouvant être inactivée dans sa traversée de l'organisme pour reparaître activée à la périphérie.

Il en est d'autres, comme celui de l'hypophyse, où, comme nous le verrons mieux tout à l'heure, telle partie de la glande semble fabriquer un produit polyvalent dont telle ou telle fonction peut être activée dans certaines circonstances, ce qui correspond à la séparation d'espèces chimiques à partir d'une molécule plus grosse dont certaines liaisons sont labiles.

Il est d'autres cas, enfin, où la glande fabriquant deux espèces chimiques différentes et nettement séparées, ces deux espèces se lient ensuite d'une façon assez solide pour se séparer ultérieurement. C'est le cas pour le pancréas où la vagotonine de SANTENOISE qui semble naître des acinis s'accroche dans le sang efférent à l'insuline issue des îlots de Langerhans.

Ces considérations nous amènent à jeter un coup d'œil sur les méthodes jugées propres à affirmer l'existence d'une hormone.

V. — Caractérisation des hormones.

Nous avons dit plus haut que la tendance générale des biologistes actuels était de considérer les hormones comme des espèces chimiques : « De ce fait, disent PENAU, BLANCHARD et SIMONNET, l'étude des hormones doit être avant tout analytique. L'isolement de ces substances, leur purification, la détermination de leurs propriétés et de certaines fonctions chimiques simples qu'elles contiennent, l'étude de leurs propriétés pharmacodynamiques constituent autant de problèmes d'autant plus complexes que les substances étudiées sont moins pures et que les actions pharmacody-

namiques sont plus variées et par suite plus difficiles à mesurer quantitativement ».

Quelles sont donc les méthodes permettant de conclure à l'individualisation d'une hormone?

A l'heure actuelle, nous pouvons dénombrer les méthodes biologiques les méthodes physiques et les méthodes chimiques.

a) *Les méthodes biologiques* sont les premières en date si l'on se réfère à la découverte des hormones, ce sont aussi celles auxquelles le biochimiste recourt en dernier lieu, quand il a réussi à isoler une substance particulière. Elles dérivent directement de la physiologie. Elles sont les seules applicables pour une appréciation quantitative de l'activité des produits dont l'isolement n'a pu être poussé assez loin. D'où la notion d'unités biologiques ou cliniques, l'unité étant la plus petite quantité de telle substance qui, dans telles conditions, produit tel effet. Les tests biologiques sont maintenant très nombreux, sinon innombrables et ils ne servent pas seulement à doser des activités, mais aussi à déceler la présence de telle ou telle activité qu'on suppose liée à la sécrétion de telle ou telle hormone. Ainsi par exemple les réactions de ZONDEK-ASCHHEIM, de L. BROUHA, de FRIEDMANN, etc.

b) *Les méthodes physiques* sont de plus en plus employées soit pour la séparation des hormones, soit pour leur identification au sein d'une humeur complexe dont il s'agit de déterminer la composition qualitative.

Dans la séparation des hormones à partir d'un extrait brut, on utilise la dialyse, l'adsorption, la précipitation fractionnée par les sels, les modifications du *p*H.

Pour l'identification et même le dosage de certaines hormones, on se sert de la méthode spectro-photométrique de CHEVALLIER et DUBOULOZ. Par exemple, dans l'ultra-violet, la folliculine de l'urine de femme enceinte donne, comme l'ont montré MM. CHEVALLIER, CORNIL et VERDOLLIN une bande d'absorption très marquée avec un maximum situé à 2.800 angströms. Le spectre obtenu reproduit exactement celui d'un échantillon de folliculine cristallisée.

Cette méthode, théoriquement parfaite et simple, est probablement pleine d'avenir, mais pour l'instant, il semble qu'elle ne donne de résultats précis que pour les liquides renfermant de véritables espèces chimiques.

c) Enfin, nous ne parlerons que pour mémoire des *méthodes chimiques* que tout le monde connaît plus ou moins. On peut toujours leur adresser une critique de principe et se demander avec PÉNAU, BLANCHARD et SIMONNET, « si certains processus physico-chimiques encore trop brutaux ne créent pas de véritables artefacts qui peuvent bouleverser complètement les propriétés pharmacodynamiques des substances élaborées par le chimisme cellulaire ». Cependant, on ne saurait nier les résultats remarquables obtenus par les chimistes, notamment dans l'analyse et la synthèse de plusieurs produits endocriniens à activité parfaitement définie.

Le bilan de ces travaux, pour ne citer que les corps obtenus sous forme cristallisée, ou par synthèse, est considérable. Les découvertes successives de l'adrénaline, de la thyroxine, de l'insuline, de la folliculine, de la progestérone, de l'androstérone, de la testostérone constituent autant de conquêtes aussi remarquables au point de vue théorique qu'au point de vue pratique.

Remarquons cependant encore une fois que nous ne savons pas toujours sous quelle forme stéréo-chimique les hormones existent dans l'organisme, à leur naissance dans les glandes endocrines et dans leur transit au sein de celui-ci. Nous allons cependant montrer quels sont les véhicules des messagers chimiques de STARLING, c'est-à-dire les voies de transmission des hormones.

VI. — Voies de transmission des hormones.

a) *Le milieu intérieur.* — Qu'il y ait des corps véhiculés par le milieu intérieur, par la circulation générale, c'est une proposition qui n'a plus besoin d'être démontrée. Dans la conception de STARLING, comme dans celles de Claude BERNARD et de BROWN-SÉQUARD, le sang constitue une mer intérieure au moyen de laquelle des relations s'établissent entre des fabriques représentées par les glandes endocrines et les lieux où leurs produits seront utilisés. On n'a pas oublié par ailleurs les conditions que GLEY imposait à la légitimité de l'affirmation d'une sécrétion interne : la présence d'une glande endocrine (condition histologique), la caractérisation d'un produit chimique spécial dans cette glande, dans le sang veineux efférent et même dans la circulation générale (condition chimique) et enfin la preuve que le sang veineux efférent ou même le sang artériel possèdent les mêmes propriétés physiologiques que la glande elle-même (condition physiologique). On sait aussi que l'ensemble des conditions chimiques et physiologiques n'a pas pu jusqu'à présent être réalisé pour toutes les glandes endocrines, pour diverses raisons. Cependant il existe un certain nombre d'exemples qui répondent aux exigences de GLEY, notamment la brillante démonstration par TOURNADE et CHABROL en 1924, au moyen de l'anastomose surrénale-jugulaire, de l'existence d'une adrénalinémie physiologique.

Ainsi donc, certaines hormones passent dans le sang où l'on peut quelquefois les caractériser. D'autres y passent aussi à coup sûr, mais on se trouve dans l'impuissance de les y déceler, soit que leur quantité soit trop faible et que nous ne possédions pas de réactifs assez fins pour en manifester la présence, soit qu'elles s'y détruisent rapidement, soit surtout qu'elles n'y existent pas sous forme active. Mais nous sommes fortement assurés que le milieu intérieur est une grande voie de transmission de substances qui agissent à un moment donné sur les organes réactionnels.

b) *Le système nerveux.* — Il existe aussi de fortes raisons de penser que le système nerveux et surtout le système nerveux végétatif constitue un véhicule pour certaines hormones. Cette question, encore entourée de certaines obscurités, mérite qu'on s'y arrête un moment.

1) Et tout d'abord, il existe au moins une glande endocrine dont les activités neurotropes sont liées à l'excrétion directe de certains de ses produits dans la substance nerveuse. C'est la glande pituitaire.

J'ai montré en 1924 que cette glande élabore un produit colloïde dont une partie transite le long de la tige pituitaire jusqu'aux cellules nerveuses des noyaux végétatifs de l'hypothalamus, phénomène auquel j'ai donné le nom de *neurocrinie interstitielle*. J'avais en outre supposé que les neurones tubériens possédaient une fonction colloïdo- et hormono-pexique vis-à-vis des substances hypophysaires. Au point de vue histologique, FLORENTIN chez les Poissons Téléostéens ROUSSY et MOSINGER chez les Mammifères, ont apporté la preuve que la colloïde neurocrine est bien reprise par les neurones tubériens. D'autre part, les extraits obtenus à partir de l'hypothalamus possèdent les mêmes propriétés que la glande pituitaire : c'est la preuve que la colloïde neurocrine est le support de ces activités. Il reste dans ce chapitre à élucider la question encore mal connue, mais sur laquelle on possède des données, de savoir quels sont les effets physiologiques sur les cellules nerveuses de l'incrétion dans leur cytoplasma des produits hypophysaires.

La neurocrinie hypophysaire est un exemple d'excrétion directe de produits hormonaux dans le système nerveux, qui leur sert à la fois de véhicule et de point d'attaque, le véhicule étant représenté par le faisceau hypothalamo-pituitaire qui court dans la tige pituitaire et le point d'attaque par le corps des neurones hypothalamiques.

2) Mais l'étude de l'hypophyse nous laisse apercevoir d'autres mécanismes de transmission des hormones neurotropes. Une partie de la colloïde hypophysaire est en effet déversée, après avoir franchi la barrière épendymaire, dans le IIIe ventricule. Ce phénomène d'*hydrencéphalocrinie*, découvert par HERRING, et confirmé par nombre d'auteurs, confère des propriétés hormonales au liquide céphalo-rachidien de l'ensemble des cavités encéphaliques et périencéphaliques. Sur la base de certaines données histologiques et physiologiques, on peut donc supposer que le liquide céphalo-rachidien peut trouver des points d'attaque dans les centres végétatifs périépendymaires.

3) Enfin, la glande pituitaire est reliée à l'hypothalamus par un système porte décrit en 1930 par POPA et FIELDING. Les rameaux émissaires de ce système sont en relations intimes avec les neurones tubériens dont ils pénètrent même le péricaryon comme je l'ai montré en 1931. Il s'ensuit que les produits hypophysaires peuvent être apportés aux cellules nerveuses par une voie sanguine spéciale qui réalise un compromis entre la neurocrinie et l'hémocrinie : c'est le mécanisme de l'*hémoneurocrinie*.

Il résulte de ces trois faits que le système nerveux peut être un véhicule pour les hormones au même titre que le milieu intérieur, soit par ses éléments propres (neurocrinie), soit par des parties associées (hydrencéphalocrinie et hémoneurocrinie). Ces données se rattachent d'ailleurs au problème de la transmission humorale de l'excitation nerveuse que nous ne pouvons aborder ici, mais qui ne semble pas pouvoir être élucidé complètement tant que les glandes endocrines n'auront pas été étudiées davantage en fonction du système nerveux végétatif et du système nerveux cérébro-spinal.

VII. — **Fixation des hormones.**

Les produits hormonaux excrétés parviennent au niveau des organes réactionnels où on peut les retrouver. Par exemple, on peut mettre en évidence le principe mélanophorotrope de l'hypophyse dans certaines glandes comme la thyroïde, l'ovaire, le corps jaune ou dans certains ganglions nerveux sur lesquels ce principe est censé agir. Mais les hormones ne semblent pas être toujours utilisées immédiatement par les organes effecteurs. Elles peuvent être emmagasinées en certains lieux où il est possible de les déceler au moyen de réactifs biologiques ou chimiques.

Le foie par exemple paraît exercer une fonction hormopexique puissante vis-à-vis de divers principes comme le principe mélanophorique, l'insuline et la vagotonine de SANTENOISE.

Le myocarde semble être aussi hormopexique vis-à-vis de certaines substances, comme l'intermédine (COLLIN et FLORENTIN).

VIII. — **Les organes réactionnels.**

Nous venons d'examiner quelles sont les voies de transmission des hormones ou plus exactement des produits endocriniens. Il s'agit maintenant d'envisager les points d'attaque de ces principes.

Il est admis sans discussion que les hormones sont transportées jusqu'aux organes réactionnels. Que sont-ils ? En principe, l'hormone émanée d'une glande peut éveiller ou éteindre l'activité d'une autre glande qui lui est subordonnée; elle peut exercer une action dynamogénique ou inhibitrice sur les fibres musculaires lisses et par conséquent resserrer ou augmenter le calibre des vaisseaux, exalter ou diminuer le tonus des organes creux, contrôler les mouvements protoplasmiques des cellules pigmentaires.

a) *Action des hormones sur le protoplasma.* — En définitive, les hormones agissent au bout de leur course sur des cellules glandulaires, des fibres musculaires lisses, des cellules pigmentaires, etc. De quelle nature est cette action ? Ce serait se leurrer de croire que l'on a tout dit en parlant d'action chimique, car ce n'est là encore qu'une première approximation. Il s'agit en tout cas d'une action chimique d'une espèce particulière, d'une action transitoire et réversible qu'on peut se représenter comme une modification physico-chimique, un changement de phase, du protoplasma ou du gliode (BOTAZZI) de l'élément réactionnel.

Le schéma nous en est fourni par ce qu'on appelle la contraction ou l'expansion des mélanophores de la peau des Batraciens. Vient-on à injecter de la posthypophyse (ou de l'intermédine) à une Grenouille claire ? Elle noircit, parce que, apparemment tout au moins, ses mélanocytes s'étalent et se hérissent de larges expansions chargées de pigment. Vient-on au contraire à injecter de l'adrénaline à une Grenouille foncée ? Elle pâlit, ses mélanocytes paraissent rétractés, on ne leur voit plus d'expansions et ils sont semblables à de petites balles noires. Que s'est-il passé en réalité dans ces deux cas ? Ce que nous appelons expansion correspond-il à l'émission de pseudopodes comme seraient ceux d'une amibe et contraction à la rétraction de ces pseudopodes ? On l'a cru tout d'abord. En réalité, les mélanocytes comme d'autres cellules pigmentaires sont des cellules rameuses dont les prolongements sont fixes ou du moins ne se modifient que lentement. Mais leur cytoplasma renferme des granules pigmentaires qui se déplacent au gré des courants protoplasmiques. Les extraits posthypophysaires entraînent un déplacement des granules de la zone périnucléaire vers les prolongements, l'adrénaline un déplacement en sens inverse, des prolongements vers la zone périnucléaire. D'autre part, le premier mouvement, dit d'expansion, s'accompagne d'une augmentation de la mélanine cellulaire, donc d'une mélanogénèse, le second mouvement, dit de rétraction, s'accompagne d'une inhibition de la mélanogénèse. On est alors fondé à dire que par rapport à la cellule pigmentaire, les extraits posthypophysaires ont une action dynamogénique et l'adrénaline une action inhibitrice.

L'analyse des phénomènes, dans le cas de la cellule pigmentaire, nous amène donc à cette idée que les hormones agissent en fin de compte sur la structure du protoplasma en y provoquant des modifications réversibles. L'effet dynamogénique correspond à une suractivité cellulaire, l'effet inhibiteur à une suspension de cette activité, le premier s'accompagne d'une augmentation de la perméabilité et de la teneur en eau, c'est la gliocinèse de LAPICQUE; le second est lié à une diminution de la perméabilité et de la teneur en eau; c'est la gliosclérie du même auteur. Ces notions nous permettent d'entrevoir que l'action hormonale est en dernière analyse liée à un déplacement d'ions et à une modification du *p*H cellulaire dans l'organe réactionnel.

Mais dans l'explication qui précède, nous avons supposé que l'hormone attaque directement la cellule de l'organe réactionnel : c'est la supposition fondamentale qui est à la base de la plupart des travaux sur les hormones effectués dans ces trente dernières années et elle tend à exclure, dans le jeu des activités hormonales, toute intervention du système nerveux.

On fait au surplus état de cet argument que l'énervation des organes réactionnels n'empêche pas qu'ils réagissent fort bien aux sollicitations hormonales.

b) *Action des hormones sur les cultures de tissus.* Il est bien vrai qu'un organe énervé, c'est-à-dire privé de ses connexions avec les centres nerveux, obéit souvent d'une manière correcte aux régulations hormonales, mais c'est là, à mon avis, un résultat brut qu'il ne faudrait pas considérer sans autre examen comme l'expression d'une vérité définitive.

En effet, les tissus cultivés *in vitro* — qui ne renferment par conséquent pas d'éléments nerveux — sont loin d'obéir comme le voudrait la théorie à l'action des hormones.

Jean VERNE, par exemple, a montré en 1935, que l'addition de folliculine ou de substances œstrogènes à l'épithélium utérin cultivé ne produit ni accélération ni amélioration des cultures.

Par contre, si un explantat provenant d'une femelle ayant au préalable reçu une injection de folliculine est cultivé sur un milieu renfermant du sérum d'une femelle ayant aussi reçu une injection de folliculine, on obtient une amélioration nette des cultures. VERNE est ainsi amené à admettre : « l'existence dans l'organisme, d'un intermédiaire entre la folliculine et les modifications de l'épithélium utérin, soit que la folliculine subisse une transformation ou une combinaison, soit qu'elle soit activée par une autre substance ».

Nous ignorons dans le cas particulier quel est cet intermédiaire qui, de façon ou d'autre, active la folliculine. Il se pourrait que ce fût le système nerveux.

c) *La question des organes énervés.* — Nous avons dit plus haut qu'un organe énervé était un organe privé de ses connexions avec les centres nerveux. Mais l'énervation, c'est-à-dire encore la suppression de l'innervation extrinsèque, laisse subsister l'innervation intrinsèque ou parenchymateuse, composée de microganglions, des fibres effectrices qui en partent et peut-être aussi des voies afférentes courtes qui y aboutissent. Cette innervation intrinsèque est beaucoup plus riche qu'on ne le croit communément. Bien connue dans certains organes, elle est ignorée dans d'autres où la prospection anatomique en découvre peu à peu la richesse. C'est ainsi par exemple que, tout récemment, CHAMPY et DREYFUS ont signalé l'existence de ganglions unicellulaires au niveau de la papille permanente des plumes chez les Oiseaux et, à ce propos, ces auteurs posent la question du mode d'action des hormones, notamment de la folliculine sur les phanères en question. D'après CHAMPY et DREYFUS, l'hormone agirait sur l'organe effecteur par l'intermédiaire du ganglion nerveux unicellulaire, dans la région qui se montre expérimentalement susceptible de variations dans l'arrangement du pigment.

Nous nous éloignons, comme on le voit, de l'opinion exprimée par GLEY en 1926 à savoir que le fonctionnement des glandes endocrines est indépendant du système nerveux. On sait que pour cet éminent physiologiste, cette indépendance paraissait en effet démontrée par trois grands ordres de faits : les expériences d'énervation, celles de transplantation et celles de circulation artificielle. Or, dans aucune de ces expériences, la preuve n'a été apportée de l'exclusion du système nerveux végétatif intrinsèque. Les documents physiologiques de ces dernières années semblent au contraire montrer de plus en plus l'influence de régulateurs nerveux périphériques et parenchymateux dans les organes privés de connexions avec le système nerveux central. Parallèlement, depuis plusieurs années, la découverte histologique de formations nerveuses variées et nombreuses dans les organes qu'on présumait jusque-là en être dépourvus incline à remettre en question le problème des régulations hormonales pures.

Dans le mécanisme des actions hormonales, nous avons donc à compter aujourd'hui avec le système nerveux.

Et les faits connus nous montrent déjà plusieurs directions de recherches, nous conduisent à plusieurs hypothèses de travail :

α) *Actions hormono-neurales.* — L'existence de la neurocrinie nous enseigne que le système nerveux végétatif peut fixer et transformer des produits endocriniens. Il est donc à peu près certain que, dans ce cas, le fonctionnement des neurones porteurs d'incrétats est modifié.

Cette propriété hormonopexique, rendue visible dans le cas de la neurocrinie hypophysaire, est peut-être une propriété générale, et l'on peut se demander si le fonctionnement des neurones ne requiert pas la présence d'hormones ou de produits hormonogènes neurotropes qui agiraient sur le corps de la cellule nerveuse et ses prolongements.

D'autre part, il est douteux, au moins d'un point de vue histologique, que l'intermédiaire chimique qui, dans la conception de LŒWI et DALE, assure la transmission de l'influx nerveux aux organes effecteurs, naisse des cellules nerveuses elles-mêmes. S'il ne naît pas des neurones, il doit naître à l'extrémité des fibres effectrices excitées, aux dépens de substances hormonogènes banales qui circulent dans le sang ou dans les liquides interstitiels.

Dans cette représentation, la facilitation ou l'inhibition, se traduisant par la présence ou l'absence de l'intermédiaire chimique dans la zone de jonction entre la fibre et l'organe réactionnel, seraient le fait des hormones neurotropes, présentes ou non dans le protoplasma d'un ou de plusieurs neurones de la chaîne effectrice.

β) *Actions neuro-hormonales.* — Mais il existe d'autres faits, non moins intéressants qui montrent l'action nerveuse associée au fonctionnement normal d'une glande endocrine et capable non seulement d'en régler le débit, ce qui est connu depuis longtemps pour la médullo-surrénale, mais aussi de modifier qualitativement le produit de sécrétion.

Choisissons des exemples de ce dernier point.

1° SANTENOISE a montré que l'excitation électrique du vague libère dans la thyroïde une substance dépourvue d'iode, la neuro-thyrine qui augmente l'excitabilité corticale. D'autre part, l'excitation du vague par l'ésérine ou la vagotonine est suivie d'un abaissement du métabolisme de base,

c'est-à-dire d'une chute de l'excrétion de thyroxine. On peut présumer de ces expériences que la substance colloïde contenue dans les vésicules thyroïdiennes est susceptible d'engendrer deux substances hormonales, l'une qui est neurotrope pour l'écorce cérébrale et qui ne renferme pas d'iode, l'autre qui agit sur le métabolisme de base, la thyroxine, qui, comme on le sait, renferme 65 % d'iode. La séparation de la neuro-thyrine et de la thyroxine dans la glande serait donc liée à l'innervation, l'augmentation de l'excitabilité vagale étant en rapport avec l'apparition de la neuro-thyrine, l'augmentation de l'excitabilité sympathique étant en rapport avec l'apparition de la thyroxine.

2) Voici un second exemple de l'action qualitative du système nerveux sur le produit de sécrétion d'une glande endocrine. Si l'on place une Grenouille dans l'obscurité complète pendant quelques heures, son hypophyse perd son pouvoir mélanophorique qu'une courte exposition à la lumière lui fait recouvrer. Cette remarquable expérience due à KOLLER et RODEWALD montre qu'une influence nerveuse pure, celle de l'excitation lumineuse transmise à la glande par un chaînon opto-hypothalamique et un chaînon hypothalamo-pituitaire provoque l'activation mélanophorique de la glande. Inversement, l'absence de lumière, l'obscuration, provoque une inactivation. Il s'agit là d'influences nerveuses pures sur la valeur hormonale de l'hypophyse et elles s'accompagnent de modifications histologiques très nettes qui ont été décrites par mes collaborateurs FLORENTIN et STUTINSKY, l'obscuration entraînant une mise en charge et la lumière une décharge des cellules glandulaires. Or JORES a montré en 1934 qu'un extrait alcalin d'hypophyse de Grenouilles obscurées possède le pouvoir mélanophorique. Ce pouvoir est donc latent dans l'hypophyse obscurée et l'alcalinisation comme la lumière sont donc susceptibles de le faire apparaître. En d'autres termes l'excitation nerveuse produite par la lumière a le même effet que l'alcalinisation, autrement dit elle agit chimiquement sur les cellules glandulaires. Ce résultat contient peut-être en germe une explication de la pluralité des hormones produites par un seul et même élément glandulaire.

IX. — Retour sur la question de l'hormone-espèce chimique ou de l'hormone-propriété.

Nous avons posé tout à l'heure la question : Existe-t-il autant de ces espèces chimiques qu'on le dit? On sait que, dans le cas particulier de l'hypophyse, le nombre des hormones supposées, sinon isolées est fort grand, si grand qu'on se prend à douter de leur réalité. Par exemple, on reconnaît au lobe postérieur de la glande pituitaire quatre activités : l'activité ocytocique (sur la fibre musculaire lisse de l'utérus), l'activité hypertensive, une activité mélanophorique et une activité oligurique. Or ces activités sont généralement rapportées à des principes qu'on s'est efforcé d'isoler, autrement dit, à des espèces chimiques distinctes, à des hormones. De fait, on trouve dans le commerce de la vaso-pressine, de l'ocytocine, de l'intermédine. Mais on peut se demander avec JORES si le constituant glandulaire du lobe postérieur, la *pars intermedia*, ne fabriquerait pas plutôt une préhormone, un complexe chimique à potentialités multiples auquel l'action du système nerveux conférerait, suivant les besoins de l'organisme, la propriété d'être actuellement ceci ou cela. En d'autres termes, les espèces chimiques que les chimistes isolent sous le nom d'hormones n'existeraient pas comme telles dans les glandes endocrines, au moins dans la plupart des cas; elles seraient à certains points de vue des artefacts, mais je m'empresse d'ajouter que ce sont d'heureux artefacts puisqu'on peut les utiliser avec succès en thérapeutique.

En d'autres termes encore, le problème des hormones nous paraît actuellement écartelé par deux tendances contraires, l'une biologique, l'autre chimique. L'idéal du chimiste est d'obtenir des formes cristallines qu'il puisse reproduire par synthèse. Le biologiste d'autre part doute que la cellule glandulaire soit capable à elle seule et sans autre réglage que le réglage chimique au sens ordinaire du mot, de donner naissance à quatre ou cinq individus cristallins.

On pourrait ajouter une considération importante aux réflexions qui viennent d'être faites. Les médecins ont constaté souvent que les produits endocriniens très purifiés donnent de moins bons résultats que des produits dont l'isolement est moins avancé. Ne serait-ce pas parce que dans le second cas, on se rapproche davantage des conditions naturelles?

Les considérations auxquelles nous venons de nous livrer montrent que la question des hormones n'est pas réglée, d'un point de vue théorique et biologique tout au moins.

On pourrait les résumer sous forme de quelques propositions qui nous paraissent refléter aussi exactement que possible l'état actuel de la question :

X. — Conclusions.

1° Les chimistes ont réussi à extraire des glandes endocrines un grand nombre d'espèces chi-

miques qu'ils sont parvenus, dans certains cas, à obtenir sous une forme cristalline et dont ils ont réalisé la synthèse. Ils appellent hormones ces espèces chimiques parce que, administrées à des animaux privés de telle ou telle glande endocrine, elles font disparaître les troubles liés à cette privation. Mais on ne doit pas oublier que d'autres espèces chimiques très éloignées des premières par leur constitution sont susceptibles de produire des effets identiques.

2° Les physiologistes décèlent dans les glandes endocrines des activités qu'ils rapportent pour la commodité du langage à la présence d'hormones. Il n'est pas sûr cependant que chacune des propriétés inscrites à l'actif d'une glande corresponde à une espèce chimique distincte.

3° Cependant la présence d'hormones vraies dans les glandes endocrines, c'est-à-dire de produits répondant aux exigences de la science pour la caractérisation d'une espèce chimique doit être admise dans un certain nombre de cas. Ainsi en va-t-il par exemple de l'adrénaline que l'histochimie a réussi depuis longtemps à caractériser dans les organes chromaffines.

4° Dans un grand nombre de cas, les glandes endocrines semblent engendrer des produits à potentialités multiples qui peuvent s'actualiser sous des influences physiologiques que nous connaissons mal, mais au premier rang desquelles il faut sans doute placer celles du système nerveux.

Ce sont ces produits complexes que les chimistes découpent en fractions qu'ils individualisent sous forme d'hormones.

5° Dans le milieu intérieur, ou, le cas échéant, dans le système nerveux, il est peu probable, sauf dans un petit nombre de cas, que les hormones se rencontrent sous forme d'espèces chimiques isolées et actives. Nous pensons plutôt que le sang, la lymphe, le système nerveux renferment des produits endocriniens polyhormonogènes qui donnent lieu à des effets hormonaux quand certaines conditions se trouvent réalisées, notamment dans le milieu intérieur et au niveau des organes effecteurs. Tous les endocrinologistes ont présente à l'esprit la notion d'activation. La progestérone par exemple ne produit ses effets sur la muqueuse utérine que si celle-ci a été mordancée au préalable par la folliculine. Cela veut dire que les effets hormonaux ne sont pas inconditionnels, mais qu'ils représentent un moment critique du transit et des transformations des produits endocriniens dans l'organisme.

6° Il faut donc renoncer à une représentation simple des actions hormonales et il en va à leur sujet comme de toutes les questions de biochimie qu'il faut aborder aujourd'hui d'un point de vue dynamique : « Déjà, disait récemment M. Michel POLONOVSKI dans sa leçon inaugurale à la Faculté de Médecine de Paris, les équations biochimiques ne se présentent plus à notre œil averti avec la simplicité qu'on aimait à retrouver dans les phénomènes naturels et qu'on croyait l'apanage du mécanisme élémentaire. Elles sont au contraire formées d'un enchaînement de réactions complexes qui se succèdent à une allure vertigineuse, mettant en œuvre dans un ordre d'ailleurs immuable, une série de diastases d'action cependant toujours univoque. Nous sommes loin aujourd'hui du schéma de la fermentation alcoolique de BUCHNER, ou de la fermentation lactique du glucose, telle que la décrivait PASTEUR; plus de dix réactions intermédiaires ont été décelées et le cycle du métabolisme glucidique revêt actuellement l'aspect d'une mosaïque, admirable de composition. Le caractère miraculeux du processus fermentaire s'est évanoui devant nos investigations et je ne sais pas ce qu'il nous faut admirer davantage, du génie des hommes qui dévoilèrent ce système ou de l'harmonie qui présida à leur agencement ».

Nous devons donc renoncer à considérer les hormones comme des individus immuables qui circuleraient dans l'organisme comme les globules rouges ou les globules blancs. Il est plus exact de se représenter les glandes endocrines comme fabriquant des substances hormonogènes encore plastiques en quelque sorte, semblables à ces produits demi-finis qu'on trouve dans l'industrie et qui acquèreront plus tard leur forme et leur usage définitifs, suivant les circonstances.

Il est à présumer qu'à la brillante phase chimique actuelle va succéder une période plus physiologique où les hormones seront remises à leur place, c'est-à-dire dans l'organisme et étudiées en fonction du système nerveux qui est réglé par elles, mais qui intervient aussi dans leur régulation, c'est-à-dire dans la naissance de la forme chimique qu'elles revêtent à un moment donné.

Rémy Collin,
Professeur à la Faculté de Médecine de Nancy,
Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

LA PARTHÉNOGÉNÈSE CHEZ LES PROTOZOAIRES

J'ai déjà abordé ce sujet ici-même, il y a assez longtemps[1]. C'était alors à l'occasion d'un très intéressant mémoire de F. Kitaeff et I. Joff sur le *Plasmodium vivax*, mémoire par lequel ils contribuaient à l'inauguration de la *Revue de Microbiologie et d'Epidémiologie* de Saratov. Depuis lors la question a assez considérablement changé d'aspect, ayant surtout été élargie, par suite du rapprochement effectué entre les phénomènes d' « endomixie » et d' « autogamie »[2] d'une part et ceux de parthénogénèse d'autre part.

Je laisserai provisoirement de côté les observations concernant d'autres Protozoaires que les Ciliés.

C'est chez eux qu'Erdmann et Woodruff (1914) ont décrit ce qu'ils ont appelé l' « endomixie » : une réorganisation périodique complète de l'appareil nucléaire sans fusion cellulaire (donc sans conjugaison).

R. Hertwig (1914), opposant d'une manière purement spéculative ces phénomènes aux phénomènes de conjugaison, qu'il avait étudiés de la même manière[3], les désigne sous le nom de parthénogénèse. Ceci se justifie grâce aux considérations suivantes : Les phénomènes de conjugaison présentent indubitablement des caractères de sexualité. Extrapolant abusivement les conclusions de Maupas (1889) et nonobstant les observations indiscutables de Kulagin (1899), de Calkins (1902), de G. Loisel (1903), on admettait alors que de la conjugaison résultait un « rajeunissement caryogamique » (suivant l'expression de Maupas) et que c'était là le seul mode normal de rajeunissement[4]. Or l'endomixie étant suivie d'une recrudescence de vitalité (celle-ci mesurée par la cadence de la multiplication), il n'était pas illogique de la considérer comme « une sorte de parthénogénèse ».

Conjugaison et endomixie ont été abondamment étudiées ces dernières années. Je ne puis que signaler les travaux les plus importants, qui me paraissent être ceux de Russo (Accad. dei Lincei) et de Dan (Arch. f. Protistenk.) et surtout ceux d'Ivanic (Arch. f. Protistenk., Zool. Anz.). Le mémoire de Chejfec (Arch. f. Prot., t. 70, 1930) serait d'un puissant intérêt si, ayant entendu l'avertissement de Loisel (1903, Soc. de Biol.), il ne s'était placé dans des conditions parfaitement artificielles.

Heidenreich vient de publier un très beau travail[5] dans lequel il parle aussi de parthénogénèse. Ce travail prend une importance toute particulière parce que : 1° il s'occupe d'un matériel, les Anoplophryimorphes ou « Infusoires astomes », particulièrement favorable à l'étude de ces questions; 2° il y est appliqué une technique incomparablement supérieure à celles qui étaient appliquées autrefois, à savoir la réaction nucléale de Feulgen[6]. J'ai fait[7] la critique de la partie systématique, qui n'est pas en cause ici, et j'ai également, en apportant de nouveaux documents[8], discuté la partie cytologique. Je ne saurais entrer ici dans les détails techniques et je ne pourrai que me contenter de signaler les idées auxquelles parvient l'auteur en conclusion de ses observations personnelles et de leur confrontation avec celles d'autrui[9]. « Les processus nucléaires, dit-il[10], consistent essentiellement en un renouvellement du grand noyau[11]. Par des divisions répétées du petit noyau, sont formées des ébauches du grand [où du moins on l'admet, sans l'avoir vu avec certitude]. [Jusqu'ici, c'est de l'endomixie]. Alors suit une dernière division du petit noyau dont les produits se fusionnent de nouveau encore une fois [cela n'a pas été observé, mais déduit des images examinées], [c'est de l'autogamie, au sens

1. *Revue Générale des Sciences*, t. XXXIII, août 1922.

2. Il faut prendre garde que ce même terme est employé en deux sens assez différents par les protozoologistes et par les généticiens Ces derniers s'en servent pour désigner ce qui se passe dans les métazoaires et les métaphytes où les gamètes femelles sont fécondés par des gamètes mâles formés par le même individu. Pour les autres, le mot prend un sens plus étroitement cytologique et désigne le cas où un noyau reproducteur qui devrait passer dans une autre cellule s'unit à un autre noyau reproducteur formé dans la même cellule que lui ; Calkins *(Biology of the Protozoa)* compare ce qui se produit alors au cas, purement théorique, semble-t-il, jusqu'ici, des métazoaires chez lesquels l'ovule mûr et par conséquent haploïde, serait rendu diploïde par union avec un des globules polaires.

3. Voir : Calkins. What did Maupas mean ? *The American Naturalist*, t. 57, 1923.

4. On ne l'enseigne plus maintenant.

5. Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus Anneliden. I, Systematik. II, Kernveränderungen. *Arch. f. Protistenk.* t. 84, 1935. — Ce mémoire a été analysé d'une manière remarquablement objective par M. F. Mesnil dans le *Bulletin de l'Institut Pasteur*.

6. On en trouvera un bon exposé dans la dernière édition du *Précis de Microscopie* de Langeron (1934, p. 1041) (en ajoutant que la coloration doit se faire à l'obscurité) et une étude assez approfondie dans l'*Histochimie animale* de Lison (Gauthier-Villars, 1936).

7. *Bulletin du Muséum*, Paris, 1936, n°5 et n°6.

8. *Ibid.*, 1937, n° 1.

9. Parmi celles-ci, il paraît avoir été fort embarrassé par la très belle étude faite en 1913 par le professeur E. Brumpt sur *l'Anoplophrya circulans* (Arch. de Parasitol.)

10. Les passages entre crochets [ ] sont des commentaires du texte cité.

11. On sait que les Protozoaires Ciliés présentent typiquement un grand et un petit noyau.

« protozoologique » défini au début, on pourrait dire de l'auto-endogamie] ».

Les observations personnelles de Heidenreich portent sur de très belles préparations, obtenues par une technique très soignée et il en donne de très bons dessins et de très belles photographies. Elles sont, je l'ai dit, confrontées avec les observations d'autrui, mais un peu superficiellement et « comme pour » chercher seulement dans ces dernières une confirmation d'idées préconçues. Eh bien ! je n'hésite pas à déclarer que l'auteur, malgré des efforts évidents pour donner à son travail une portée scientifique objective, présente des conclusions hâtives. Ces conclusions, je ne les adopte ni ne les repousse ; je les tiens pour prématurées et susceptibles d'être revisées dans un avenir peut-être prochain. L'auteur a voulu, implicitement, faire cadrer les résultats qu'il a obtenus avec les théories *a priori* régnantes. Il y est parvenu, mais en forçant les faits. Ceux-ci seuls restent : mais ils sont dignes du plus grand intérêt.

Jean Delphy,
Docteur ès sciences.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences physiques et chimiques.

Pariselle (Henri), *Recteur de l'Académie de Besançon.* — **Polarimétrie et chimie** (Mémorial des Sciences physiques, fasc. XXXII). — *Gauthier-Villars.*

Cet opuscule fournit en même temps un exposé d'ensemble, réduit à ce qui est essentiel, d'une question qui intéresse tous les physiciens, et un guide précieux pour les chimistes à qui le polarimètre fournit des procédés d'analyse, de dosage et de contrôle de plus en plus variés.

Après le rappel des notions essentielles relatives au pouvoir rotatoire naturel, l'auteur étudie ses relations avec la structure moléculaire et les facteurs qui influent sur sa valeur. L'étude de la dispersion rotatoire et de son utilisation pour l'identification des espèces chimiques occupe ensuite une place en rapport avec l'importance de ses applications.

Le polarimètre ne se contente pas d'apporter des données précieuses pour l'étude des systèmes en équilibre. Il apparaît beaucoup plus intéressant encore quand il fournit un procédé très sensible pour suivre avec précision des réactions et transformations qu'il serait fort difficile de contrôler et même d'observer sans son secours. Les physico-chimistes seront particulièrement intéressés par les chapitres sur la Mutarotation et sur l'étude polarimétrique des réactions chimiques.

Le dernier chapitre donne enfin les renseignements essentiels relatifs aux dosages.

J. V.

Rasetti (Franco). — **Il Nucleo Atomico** (Le Noyau atomique). — 1 *vol. de* 230 *pages. Nicola Zanichelli, éditeur, Bologne,* 1936. (*Prix, relié :* 50 *l.*).

Ce volume complète le tome III du Traité général de Physique édité par le Conseil national des Recherches d'Italie. Disons tout de suite qu'il n'est pas inférieur aux deux tomes qui l'ont précédé et dont nous avons déjà fait l'éloge à nos lecteurs (t. I, *Molécules et Cristaux*, par Fermi ; t. II, *Fondements de la Mécanique atomique*, par Persico). Il semble bien que le but poursuivi par la Collection dont nous parlons ne soit pas de constituer une Encyclopédie pesante et toute d'érudition, mais plutôt de donner un aperçu systématique de la Physique moderne, assez clair pour être saisi du lecteur instruit et assez documenté pour n'omettre aucun résultat vraiment important. Un exposé de ce genre ne peut réussir que s'il est confié à un esprit d'une réelle envergure, ne se perdant pas dans les détails expérimentaux, ni dans les calculs théoriques. A cet égard, nul mieux que M. Rasetti n'était qualifié pour parler du noyau atomique, dont les propriétés commencent seulement à être connues avec quelque exactitude et dont la théorie sort à peine des pures hypothèses. Le présent volume aborde, sans entrer dans des détails excessifs, la description des méthodes classiques pour l'étude des radiations. Après un rappel des notions de désintégration radioactive et de la classification des familles radioactives, M. Rasetti étudie systématiquement les rayonnements α, β et γ, ainsi que les modifications qu'ils subissent au passage à travers la matière. Les niveaux énergétiques et spectres de rayonnement α et β des noyaux radioactifs naturels forment l'objet d'un chapitre particulièrement intéressant. La théorie de l'isotopie et de la formation des noyaux sous l'effet des forces de Heisenberg et de Majorana est esquissée avec une clarté remarquable, si l'on tient compte des difficultés énormes que comporte aujourd'hui encore un semblable sujet. Enfin, l'étude des transmutations et de la radioactivité artificielle vient apporter à l'exposé de M. Rasetti le caractère d'actualité qui sera spécialement apprécié des nombreux expérimentateurs engagés dans cet ordre de recherches. Nous ne pouvons que féliciter M. Rasetti de la belle tenue de son

ouvrage et lui souhaiter auprès de ses lecteurs le succès qu'il mérite.

Léon Bloch.

2° Sciences naturelles.

Blackwelder (Richard E.). — **Morphology of the Coleopterous family Staphylinidae.** — *Smithsonian miscellaneous Collections, vol.* 94, n° 13, 102 *pages*, 30 *figures. Washington* 1936.

Ce travail commence par une étude très détaillée d'une espèce répandue : Creophilus villosus grav. Il décrit et figure les différentes parties du corps et les accidents de sa surface. Cette sorte de monographie comprend quarante pages. Puis vient la morphologie comparée, accompagnée de figures représentant, sur la même page, les régions et les appendices de genres différents, de sorte que les caractères communs et distinctifs sautent aux yeux. Les caractères qui avaient été utilisés jusqu'ici étaient commodes pour l'établissement de clefs dichotomiques, mais ne correspondaient pas suffisamment aux affinités véritables. La récapitulation des espèces, étudiées dans ce travail, est divisée en sous-familles, qui représentent une mise au point actuelle, bien fondée sur les notions acquises. Mais des recherches nouvelles pourront y apporter des retouches de détail.

L. S.

⁂

Dantchakoff (Véra). — **Déterminisme et réalisation dans le devenir du sexe.** — 1 *fasc. de* 77 *p.*, 11 *fig. dans le texte*. Actualités Scientifiques et Industrielles, n° 300. (Exposés de Biologie : la Cellule germinale dans l'ontogénèse et l'évolution. V.) *Hermann et Cie, Paris*, 1935. (*Prix :* 18 *fr.*).

On sait que la différence des sexes — et celle des gamètes — est liée chez l'animal à sexes séparés (gonochorique) à une différence de l'appareil chromosomique; l'orientation sexuelle est généralement déterminée par un rapport entre des gènes M, localisés dans le chromosome X, et des gènes F, logés dans les autosomes, de sorte que la cellule germinale est en fait bivalente, son déterminisme, si tranché qu'il paraisse, n'étant que relatif; la valeur des rapports XX/2A ou XY/2A n'indique qu'un déterminisme prédominant. Chez les Oiseaux, le Crapaud, les Papillons, les Reptiles et quelques Poissons, l'équilibre XX/2A est un équilibre dominant du sexe mâle, tandis que chez les Mammifères, les Insectes, les Vers et probablement la plupart des Batraciens, c'est l'équilibre dominant du sexe femelle. Mais pour qu'il y ait transformation en ovule ou en spermatozoïde de la cellule germinale MF bivalente, cette dernière doit trouver dans les gonades des milieux tissulaires spéciaux : si la cellule germinale rencontre un milieu tissulaire conforme à son déterminisme génétique prédominant, la réalisation du sexe est normale et conforme à la prévision génétique (Insectes); mais il peut se faire que les conditions tissulaires correctes ne soient pas réalisées et que la cellule germinale trouve au contraire les conditions opposées; elle réalise alors sa potentialité latente et se développe dans un sens opposé à son déterminisme prédominant; c'est le cas de la Grenouille de la variété indifférente; chez les jeunes, l'ébauche germinale est exclusivement favorable à l'ovogénèse; aussi les cellules germinales à déterminisme dominant mâle évoluent-elles en ovules, rudimentaires ou même fécondables; mais dès que les tissus, chez les individus plus âgés, deviennent favorables à une spermatogénèse, les cellules germinales reprennent leur chemin normal et évoluent comme le commande leur constitution génétique. Des interventions expérimentales, des causes pathologiques peuvent aussi favoriser ces inversions sexuelles; c'est ainsi qu'après l'ablation de l'ovaire gauche (fonctionnel) d'un poussin, l'ovaire rudimentaire droit évolue en testicule, que l'organe de Bidder du Crapaud mâle, après ablation des testicules, évolue en ovaire fonctionnel, la constitution génétique restant bien entendu immuable. Chez l'hermaphrodite, il n'y a pas d'appareil chromosomique différentiel, et cependant il y a formation de gamètes, œufs et spermatozoïdes, parfaitement identiques à ceux des gonochoriques. Chez les hermaphrodites, le dimorphisme génétique est phénotypique et non pas génotypique; on est alors forcé d'admettre que sous l'influence de milieux tissulaires spéciaux, la cellule germinale indifférente présente une inhibition temporaire et réversible d'un de ses facteurs sexuels, laissant l'autre s'extérioriser; il se forme ainsi deux sortes de gamètes, dont l'union permet la reconstitution invariable de l'état hermaphrodite. Chez le gonochorique, cette inactivité fonctionnelle est rendue définitive soit par l'élimination d'un chromosome (dans le type XO), soit par altération (dans le type XY).

L. Cuénot,
Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.

⁂

Gautheret (R.-J.). — **Recherches sur la culture des tissus végétaux. Essais de culture de quelques tissus méristématiques.** — *Mémoire n° 1 de la* Revue de Cytologie et de Cytophysiologie végétale. *Paris*, 1935.

Le problème de la culture des tissus végétaux a déjà été étudié par de nombreux savants, mais, malgré les remarquables recherches de Haberlandt, Robbins, White et beaucoup d'autres, il est resté sans solution jusqu'à maintenant. M. Gautheret n'a pas hésité à reprendre entièrement la question.

Ses premiers essais ont trait à la croissance des racines. L'auteur vérifie les conclusions classiques de Sachs pour étudier en comparaison la croissance des racines isolées et l'effet de l'excitation due à la section. Ces différents résultats acquis permettent à M. Gautheret de tenter la culture des racines isolées. Les conditions optima sont réalisées à l'obscurité, sur un milieu minéral gélosé et moyennement aéré. La nécessité d'un sucre et l'action favorable du chlo-

rhydrate de cystéine sont démontrées. Les racines s'allongent, se ramifient, atteignent jusqu'à 40 fois leur longueur initiale mais, pour une cause inconnue, la croissance s'arrête au bout de cinq mois au maximum.

Après une étude cytologique et histologique des modifications qui ont leur siège dans ces racines isolées, l'auteur s'adresse au méristème radiculaire, du maïs en particulier. Le développement de ce méristème favorisé par le sucre et la cystéine peut être assez considérable, mais il est toujours limité et le résultat varie avec le niveau auquel a été faite la section. D'où la distinction de trois régions dans ce méristème : une région initiale dont les cellules se divisent indéfiniment sous l'action de la deuxième région et n'ayant aucun potentiel de différenciation; une région potentiellement différenciée, à action acropète sur la première région, et pouvant, dans certains cas d'expérimentation, se dédifférencier; enfin une région différenciée et à évolution irréversible. Ainsi au point de vue de la culture de tissu végétal, M. Gautheret semble se heurter à une impossibilité. Les cellules qui s'isolent naturellement de la coiffe, ne semblent pas donner un résultat meilleur. Dans des conditions favorables, la durée de leur survie peut être de près de trois mois (lupin); mais la mort survient sans qu'aucune division ne se soit produite.

M. Gautheret s'adresse alors au méristème cambial. Les milieux de culture restent ceux utilisés pour les essais précédents : en particulier la présence d'un sucre est nettement favorable. Dans les conditions optima, la croissance, due à la division répétée des cellules, est très supérieure à celle d'un méristème fonctionnant normalement, surtout lorsque la face qui s'accroît est celle qui correspond au bois. On assiste dans le tissu préexistant à une tendance à la structure isotrope qui se réalisera alors d'emblée dans le tissu néoformé. Pourtant quelques différenciations ligneuses s'observent superficiellement ainsi qu'en profondeur, où l'on trouve des cellules lignifiées groupées en noyaux ou en bandes parallèles à la surface du tissu cultivé. Si l'on place deux cultures l'une contre l'autre, on observe une soudure entre les tissus néoformés, quelle que soit l'orientation des deux fragments rapprochés. Cette soudure toujours possible entre tissus d'une même espèce ne se réalise entre espèces différentes que dans des cas précis et l'auteur montre l'importance pratique qu'aurait une étude plus complète de cette greffe « *in vitro* ».

Ainsi pour la première fois sont réalisées à partir d'un tissu végétal, le méristème cambial, de véritables cultures. Sans doute leur durée n'est pas illimitée (huit mois au maximum dans les cas les plus favorables : Alnus, Salix). Mais c'est un résultat d'une importance indiscutable qui ouvre la voie à de nombreuses recherches.

Charles Sauvage.

⁂

Terroine (E.-F.). — **Le Métabolisme de l'azote.** *Tome II :* **Physiologie des substances protéiques.** — 1 *vol. de* 384 *pages.* « Les Presses universitaires de France. » *Paris,* 1936. *(Prix :* 80 *fr.).*

Cet ouvrage est la 20e monographie de la Collection des Problèmes biologiques, publiée sous le patronage du Comité technique des Sciences Naturelles des Presses universitaires de France, et consacrée à l'exposé, par des maîtres particulièrement qualifiés, de questions de biologie et de physiologie. L'Auteur y a déjà fait paraître le tome I traitant des dépenses, des besoins et de la couverture réalisant la satisfaction des besoins azotés spécifiques ou indifférenciés de l'organisme.

Ce 2e volume est consacré à l'étude des transformations subies par les protéines ingérées avant de pouvoir pénétrer dans l'intimité de l'organisme où elles seront utilisées pour les besoins d'entretien, de croissance ou de production des tissus, ou encore comme substance énergétique. Il se limite donc à la digestion des albumines et à leur absorption et comprend quatre parties :

Première partie. — *Les matières protéiques alimentaires et leur utilisation digestive* : Chapitre I. Les sources de l'alimentation protéique : animales, végétales. — Chapitre II. L'utilisation digestive : définition du coefficient d'utilisation digestive, procédés de mesure, conditions extrinsèques pouvant influer sur sa valeur, coefficient d'utilisation des matières albuminoïdes et des aliments naturels, causes des différences d'utilisation, conséquences principales.

Deuxième partie. — *La nature des matériaux absorbés* : Chapitre I. De l'absorption des matières protéiques intactes : Disparition des protéines intactes placées dans l'intestin, provocation de l'anaphylaxie et de l'immunité antianaphylactique, mise en évidence de leur passage par la méthode des précipitines et celle de la déviation du complément, leur présence dans l'urine. — Chapitre II. De l'absorption de divers produits intermédiaires de la dégradation des protéines : protéoses, peptones, peptides : leur disparition lors de leur introduction directe dans l'intestin, réactions de l'organisme à cette introduction, présence dans le sang au cours de la digestion, passage dans l'urine, absorption de dipeptides. — Chapitre III. De l'absorption des acides aminés : Leur formation dans le tube digestif et leur abondance, augmentation de leur taux dans le sang au cours de la digestion, les acides aminés sont-ils les produits ultimes de la transformation digestive des protéines ou peut-il y avoir désamination avec libération d'ammoniaque?

Troisième partie. — *La marche de l'absorption et de la digestion* : Chapitre I. L'absorption : sa valeur réelle, sa localisation, sa marche. — Chapitre II. Les transformations dans l'estomac : leur réalité, les résultats, leur utilité. — Chapitre III. Les transformations dans l'intestin : poursuite de la solubilisation, peptonisation et peptidisation, libération des acides aminés. — Chapitre IV. La part relative de l'intestin et de ses glandes annexes dans la diges-

tion intestinale : rôles du foie, du pancréas, de l'intestin, tableau de la digestion.

QUATRIÈME PARTIE. — *Les agents de la digestion, leur rôle respectif et les conditions physiologiques de leur action* : Chapitre I. Le rôle du suc gastrique : les agents da la digestion protéique, le mode d'action, les conditions physiologiques de cette action. — Chapitre II. Le rôle du suc pancréatique : protides attaquées, enzymes responsables (groupe trypsique) dégradation des protéines dans l'action globale du suc, conditions d'action. — Chapitre III. Le rôle du suc entérique : action, enzymes (groupe érepsique), dégradation des protéines dans l'action globale du suc entérique, les conditions physiologiques d'action.

Une bibliographie considérable termine chaque partie, facilitant ainsi les recherches.

Ce travail constitue un exposé très complet et d'une remarquable clarté des connaissances actuelles sur le métabolisme de l'Azote. Les points non encore définitivement acquis sont soumis à une discussion très serrée. Particulièrement instructive pour les chercheurs physiologistes ou biochimistes, est la 4e partie traitant des agents de la digestion.

M. V. STRUMZA.

3° Sciences médicales

Demanche (R.), *chef du laboratoire central de Sérologie de l'Hôpital Cochin, chef des Travaux pratiques à l'Ecole de Sérologie de la Faculté de Médecine de Paris.* — **Précis de technique du Séro-diagnostic de la Syphilis. Réactions d'hémolyse, réactions de floculation** (deuxième édition entièrement refondue). — 1 *vol. in*-16 *de* 226 *pages avec figures. (Prix :* 22 *fr.).*

La première édition de cet ouvrage, parue en 1928, était depuis longtemps épuisée. L'accueil qu'elle a reçu du public médical montre qu'elle a atteint son but : grouper en un court manuel les méthodes fondamentales employées dans les laboratoires pour faire le diagnostic de la Syphilis, soit avec le sérum sanguin, soit avec le liquide céphalo-rachidien, et en donner brièvement une description assez claire et assez précise pour que les médecins puissent facilement les comprendre et les sérologistes les appliquer.

Or, depuis 1928, la sérologie, — certaines de ses méthodes ayant été abandonnées, de nouvelles ayant été élaborées, — s'est considérablement perfectionnée. Il était donc nécessaire de faire connaître ses acquisitions récentes et de fixer son état actuel.

C'est ainsi qu'après une courte introduction où sont exposées les théories nouvelles le lecteur trouvera à côté des *Réactions de Fixation* classiques : la réaction de Kahn, les nouvelles réactions de la Société des Nations : réaction de Harrisson-Wyler et réaction de Sordelli-Miravent, ainsi qu'une réaction originale de l'auteur.

Dans la deuxième partie consacrée aux *Réactions de Floculation*, l'auteur décrit, en plus des réactions connues, les méthodes récemment mises au point : réaction de Sachs-Witebsky, réaction de clarification de Meinicke, réaction présomptive de Kahn, réaction de conglomération de Müller, réaction de Takata-Ara.

Reflet de l'enseignement de l'Ecole de Sérologie, ce livre est avant tout un manuel pratique. L'auteur y a déposé le fruit d'une expérience acquise par plus de trente ans de pratique sérologique et par huit ans d'enseignement.

G. D.

***

Lyon (Gaston), *Anc. Chef de Clin. méd. à la Fac. de Méd. de Paris.* — **Traité de thérapeutique biologique.** — 1 *vol. in*-8°. *de* 650 *p. G. Doin et Cie, Paris,* 1936. *Prix :* 80 *fr.*

Comme toutes les branches de l'art médical, la thérapeutique est soumise aux lois du progrès; aussi est-il en quelque sorte superflu de noter son orientation de plus en plus accentuée vers la biologie.

Les traitements biologiques sont exposés dans un grand nombre de publications, mais jusqu'ici — ce qui peut sembler paradoxal — aucun travail d'ensemble n'avait réalisé la synthèse de ces traitements. Le Dr G. Lyon a estimé qu'il était intéressant et utile de combler cette lacune; il était d'ailleurs particulièrement qualifié pour cela, ayant exposé précédemment, dans un ouvrage devenu classique, les éléments de la thérapeutique « clinique ».

Il a réalisé sa tâche sous une forme à dessein accessible aux étudiants et à la masse des praticiens, tout en évitant de rebuter les uns et les autres par des détails purement théoriques; il s'est donc cantonné presque exclusivement dans le domaine de la pratique.

Le Traité de Thérapeutique biologique comprend deux parties : la première a trait aux principales *médications biologiques* : la seconde, à *leurs applications aux maladies et syndromes.* L'énumération de quelques chapitres suffira à démontrer dans quel esprit il a été rédigé et quels renseignements on peut lui demander : citons dans la première partie les chapitres consacrés à la sérothérapie, à la vaccinothérapie, au bactériophage, à l'endocrinologie, à la transfusion du sang, à la vitaminothérapie, à la malariathérapie, à la pyrétothérapie en général...; dans la seconde, ceux qui traitent de l'azotémie, de la cholestérolémie, des maladies infectieuses et des septicémies, de l'anaphylaxie et des chocs, des diverses maladies d'organes : des dermatoses, etc...

En somme l'ouvrage constitue un exposé succinct mais complet des diverses méthodes biologiques de traitement dont la connaissance est indispensable aujourd'hui à tous les thérapeutes.

G. D.

***

Minz (B.) — **La Sécrétion de l'Adrénaline. Son mécanisme neuro-humoral.** — *Hermann, éditeur.*

Sensibilité vasculaire aux variations de pression artérielles des zones cardio-aortique et sino-carotidienne. Les principales réactions à l'hypotension

sont : 1° une stimulation réflexe du centre vaso-moteur; 2° une augmentation de la sécrétion d'adrénaline.

Une nourriture riche en graisse diminue la teneur en adrénaline et le poids total de la glande. La teneur en adrénaline s'abaisse également sous l'influence d'un régime riche en hydrate de carbone.

L'administration répétée d'insuline à dose sous-convulsivante amène un accroissement de poids des surrénales et de leur teneur en adrénaline. Les effets hyperglycémiants de l'adrénaline s'opposant au danger d'un abaissement excessif de la teneur en sucre du sang font pendant à la réaction des surrénales à l'hypotension artérielle. Enfin, l'adrénaline exercerait une action frénatrice sur la sécrétion folliculaire du ratis. L'hypophyse sensibiliserait les tissus, spécialement les muscles lisses à vis-à-vis des effets de l'adrénaline.

L'histamine chez les addisoniens provoque une chute de pression plus grave que chez les sujets normaux; la réaction secondaire hypertensive est tardive et prolongée.

La corticale surrénale d'après Viale sécrète une enzyme, qui, dissociant par hydrolyse la lécithine, libère de la choline. Ainsi la surrénale serait capable de sécréter deux hormones antagonistes; l'adrénaline hypertensive et la choline hypotensive. — L'acétylcholine provoque unee hypersécrétion d'adrénaline. Cette hypersécrétion est supprimée par l'administration de nicotine à dose élevée (Dale). B. Minz pense qu'en excitant le splanchnique il y a libération d'acétylcholine. C'est cette dernière substance qui provoque l'hypersécrétion d'adrénaline.

R. P.

4° Divers.

Macaigne et Kachperoff. — La Vie dictée par la Science. — *Amédée Legrand, éditeur,* 93, *boulevard Saint-Germain, Paris* (6e).

L'homme devant insérer sa vie dans une société qui évolue subit nécessairement le contre-coup des vices ou des qualités de la Société. Les auteurs ont raison de mettre l'accent sur les conceptions morales d'une époque qui élèvent ou abaissent la valeur de l'activité humaine.

L'hygiène actuellement doit être remaniée : la psycho-physiologie qui sera la base solide d'une médecine rénovée donnera les principales directives à l'hygiène.

René Porak.

*
**

Sépulcre (Jean). **— La force, principe de la morale.** — 1 *vol. in*-8° *de la* Bibliothèque scientifique. *Payot, éditeur, Paris.*

Si nos contemporains réservaient quelques-uns de leurs loisirs à la philosophie ce livre risquerait de soulever de nombreuses discussions. Son auteur prend en effet une position très nette contre la morale officielle et s'efforce de démontrer « scientifiquement » que c'est dans *la force* que la morale humaine doit trouver son meilleur fondement. A dire vrai, si pareil problème pouvait être envisagé en dehors de toute passion politique ou confessionnelle, et, en somme, « par delà le bien et le mal », une démonstration psychologique eût pu suffire, démonstration se basant sur *ce fait* d'expérience universel, déjà constaté par Pascal, à savoir, la force, souveraine du monde, Mais, M. Jean Sépulcre sacrifiant, — ce qui était, d'ailleurs, son droit, — à l'esprit de l'époque, a voulu déterminer son sujet, en quelque sorte, expérimentalement. Il constate d'abord que trois lois fondamentales dominent l'activité humaine : loi de l'égoïsme, loi de la lutte et loi du plus fort. Puis, vérifiant à la lumière de leurs résultats que tous les progrès humains leur sont dus, il en conclut logiquement que ces faits constants et valant pour tous les hommes doivent constituer les bases de la morale.

A l'encontre de toutes les morales conventionnelles, il établit que bannir l'égoïsme c'est ruiner l'altruisme qui n'est que son épanouissement : l'amour de soi, inné dans le cœur de tous les êtres, ne peut trouver en effet sa parfaite satisfaction que si l'individu comprend que ses intérêts les plus durables et les plus hauts sont toujours liés à ceux d'autrui. De même, pas de progrès sans effort et pas d'effort valable sans la lutte, condition nécessaire de toute action. Enfin, le plus fort, sur le plan moral, étant le plus intelligent, le plus actif, le plus énergique, est évidemment *le meil'eur* et par suite la morale de la force s'avère, en même temps que la plus réaliste, la plus idéaliste des morales. Ainsi, libérant la conscience humaine de tout impératif chrétien ou kantien n'ayant autorité que de postulats sentimentaux ou de pure raison, M. Sépulcre lui propose un critérium objectif s'imposant à tous, la force, constituant le souverain bien, et l'homme étant jugé et estimé sur ses actes, comme on juge et apprécie les choses par leurs effets. La thèse logique et solidement argumentée de l'auteur mérite une audience particulièrement favorable. En ces temps troublés où sévit un relativisme psychologique à base de vanité et de primarisme, il était bon qu'une voix autorisée se fît entendre, précisât les vraies valeurs, fît circuler un peu d'air dans une atmosphère encombrée d'idéologies périmées et donnât aux esprits de bonne volonté une possibilité de réaction, aussi bien sur le plan spirituel et moral que sur le plan économique et social, contre cette attitude commune à tant de « faux maîtres » et de « mauvais bergers » et qui pourrait se synthétiser dans cette hypocrite formule : « observez ce que je dis et non point ce que je fais ».

Charles Régismanset.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 18 Janvier 1937.

M. le Président annonce le décès de M. **J. Auclair**, Correspondant pour la Section de Mécanique. — M. **L. Lecornu** lit une notice sur M. Auclair. — M. **G. Bouligand** est élu Correspondant pour la Section de Mécanique.

1° Sciences mathématiques. — M. **S. Finikoff** : *Configurations* (T) *admettant une infinité de transformations de Calapso.* — M. **D. Avsec** : *Sur les formes ondulées des tourbillons en bandes longitudinales.* Quand le mouvement général de la couche d'air est uniforme et que la différence des températures de ses deux faces est modérée, les tourbillons en bandes longitudinales sont rectilignes; si l'on pousse le chauffage plus loin, le mouvement interne devient plus vif, ce qui provoque l'ondulation sinusoïdale des bandes. Quand on ralentit la vitesse générale avec laquelle se meuvent les tourbillons en bandes rectilignes le long du canal, leurs parois latérales tendent à prendre des formes ondulées.

2° Sciences physiques. — M. **J. Hély** : *Sur une théorie synthétique de la gravitation et de l'électromagnétisme.* — M. **M. Cotte** : *Sur la convergence et l'achromatisation des systèmes centrés de l'optique électronique.* — M. **P. Jacquet** : *Application du polissage électrolytique à l'étude des dépôts métalliques.* Sur une cathode de cuivre polycristalline, les divers cristaux ne sont pas équivalents au point de vue de la répartition initiale d'un dépôt du même métal effectué à faible densité de courant. Ces différences paraissent liées à l'orientation de certains plans cristallins par rapport à la surface de la cathode. Les endroits privilégiés correspondent toujours à des hétérogénéités. — MM. **S. Rosenblum** et **M. Guillot** et Mlle **M. Perey** : *Sur les spectres magnétiques α dans la famille de l'actinium.* — M. **P. Bayard** : *Spectre d'absorption infrarouge et structure moléculaire de l'acide pyruvique.* D'après une première analyse du spectre, on peut admettre que l'acide pyruvique pur se trouve presque totalement sous forme cétonique. Toutefois la présence d'une bande attribuable à la vibration OH montre l'existence d'une certaine proportion de forme énolique. — MM. **P. Laffitte** et **A. Parisot** : *Sur l'influence de la vitesse de détonation d'un explosif sur la vitesse de l'onde de choc.* Les auteurs ont reconnu que, pour un explosif déterminé, il y a une relation entre la vitesse de détonation et celle de l'onde de choc; de même que la vitesse de l'onde explosive, celle de l'onde de choc croit d'abord avec la densité de chargement et, pour la penthrite et la dynamite, passe aussi par un maximum. — M. **F. Gallais** : *Sur la constitution des solutions d'iodobismuthates de potassium.* L'anion complexe prédominant dans les solutions d'iodobismuthates de K serait $[BiI^6]^{3-}$ ou $[BiI^7]^{4-}$; mais il est impossible de décider entre ces deux formules.

3° Sciences naturelles. — MM. **Jean Feldmann** et **Robert Lami** : *Sur la végétation marine de la Guadeloupe.* — M. **Julien de Saint-Laurent** : *Sur la formation des canaux résinifères dans le tissu ligneux des plantules chez* Pinus halepensis *Mill.* et Pinus Pinaster *Soland.* Une coupe transversale dans l'hypocotyle d'une toute jeune plantule montre, en face de chaque angle d'une sorte de pentagone ligneux, un groupe cellulaire entourant un méat qui contient quelques gouttelettes réfringentes. Ces cellules sont les ébauches des canaux résinifères. Ils sont entourés d'une couronne de cellules qui gardent pendant près de deux mois leur nature cellulosique. Puis la lignification progressant de toutes parts le canal se trouve inclus dans le bois. Cette phase est accompagnée par deux phénomènes : la disparition des vacuoles péricycliques et l'apparition des canaux résinifères purement ligneux qui se forment par voie schizogène. — M. **Jean-Michel Guilcher** : *Intensité respiratoire comparée de l'androcée et du gynécée.* Chez le *Lillium croceum* la respiration de l'étamine se maintient presque constamment supérieure à celle du pistil. Lorsque ces organes sont très jeunes, leur intensité respiratoire, très active, est la même, puis il y a baisse, mais baisse moins prononcée pour les étamines que pour les carpelles. Il y a un minimum (pour des boutons floraux de 2,5 cm), puis nouvelle activité, maximum (pour des boutons de 3 cm), puis baisse à nouveau. Au cours de cette seconde chute l'intensité respiratoire de l'étamine rejoint celle du gynécée, mais elle se relève aussitôt et se maintient supérieure à cette dernière dans la suite, toutes deux ne subissant dès lors que de faibles variations. — M. **Roger Duffau** : *Influence de l'avitaminose B sur la composition du muscle du pigeon.* L'avitaminose B totale provoque chez le pigeon une augmentation dans le muscle du taux des composés réducteurs glucidiques, de l'acide lactique, des orthophosphates et du phosphore total acido-soluble. L'addition d'une dose quotidienne de 2 g. de levure au régime à 66 p. 100 de glucose semble suffisante pour prévenir toute perturbation; l'addition de 0,50 g. n'empêche pas le développement d'une avitaminose fruste; l'addition de 1 g. de levure n'entraine aucune manifestation polynévritique sensible, pourtant la composition des muscles met en évidence une avitaminose inapparente incontestable. Enfin, le taux de l'imprégnation lactique est au moins aussi accentué dans l'avitaminose fruste au huitième mois que dans l'avitaminose B totale (après 12-14 jours). — Mme **Véra Dantchakoff** : *Sur l'obtention expérimentale des free-martins chez le cobaye et sur la nature du facteur conditionnant leur histogenèse.* L'hormone mâle adulte, injectée directement dans la partie caudale d'un embryon de Cobaye femelle provoque, dans des substrats tissulaires à déterminisme génétique femelle, les changements suivants : 1° Déplacement du complexe d'organes génitaux internes; 2° édification de bourgeons solides, sortes de ligaments, de tissu élastique; 3°

changement de la forme des gonades ; 4° une forte stimulation d'éléments mésonéphriques sous forme d'épididymes ; 5° changement précoce de la forme du phallus embryonnaire qui se transforme en urèthre mâle. Les embryons ainsi obtenus correspondent parfaitement à ceux observés chez les *free-martins*. On a donc ainsi des indications précieuses sur le mécanisme du déterminisme sexuel dans l'ontogenèse, dont une rupture aboutit à la réalisation spontanée de *free-martins*. Le facteur déterminant, dans les conditions expérimentales ou naturelles, la production de free-martins, est une substance chimique pure, l'hormone mâle. — MM. **Gabriel Bertrand** et **Georges Brooks** : *Composition du bois des troncs et des branches de nos principaux arbres indigènes*. Par hydrolyse ménagée, les bois de troncs de nos principales espèces d'arbres angiospermes (13 espèces) fournissent des proportions de sucres réducteurs, formés essentiellement ici de xylose non fermentescible, variant d'environ de 15 à 34 p. 100, tandis que les bois de troncs de nos espèces les plus communes d'arbres gymnospermes donnent des proportions de sucres réducteurs, ici surtout du mannose fermentescible, allant d'environ 22,5 à 31 p. 100. Il existe également de grandes différences sous le rapport de la teneur en cellulose pure entre ces arbres. — M. **Yves Raoul** : *Dosage de la tyrosine dans les matières premières végétales*.

Séance du 25 Janvier 1937.

M. le Président annonce à l'Académie la mort de M. **H. Douvillé**, membre de la Section de Minéralogie.

1° Sciences mathématiques. — M. **Em. Borel** : *Sur l'imitation du hasard*. L'esprit humain est incapable d'imiter le hasard. — M. M. **Courtand** : *Sur les courbes gauches du quatrième ordre*. — M. **M. Eger** : *Sur les systèmes canoniques d'une variété algébrique*. — M. **J.-L. Destouches** : *Les espaces à caractère fini*. — M. **L. Pasqualini** : *Sur les conditions de convexité d'une variété V_{p-1} à $p-1$ dimensions plongée dans l'espace euclidien R_p à p dimensions*. — M. **V. G. Avakumovic** : *Théorèmes relatifs aux intégrales de Laplace sur leur frontière de convergence*. — M. **Ny Tsi-Ze** : *Sur la vibration dite transversale circulaire d'un cylindre creux de quartz*. Si l'on considère le cylindre creux comme constitué par 3 ou 6 lames de quartz piézoélectrique, les vibrations du cylindre creux s'expliquent alors facilement par celles des lames. D'autre part, cette vibration dite transversale circulaire d'un cylindre creux correspond en réalité à la vibration pseudo-longitudinale d'une verge courbe. — M. **L. Beschkine** : *Corrections à apporter aux théorèmes généraux utilisés en résistance des matériaux quand les déplacements ne sont pas négligeables*. — M. **Em. Sevin** : *Sur le rayonnement cosmique et les étoiles de la série principale*.

2° Sciences physiques. — M. **J. Cichocki** : *Sur l'énergie latente des solutions solides*. — M. **J. Géhéniau** : *Production d'ondes électromagnétiques au moyen de neutrinos*. Un champ maxwellien (dans le vide) ne sera produit que par des ondes planes de Dirac se propageant dans la même direction et le même sens ; et alors un tel champ existera toujours. — MM. **A. Grumbach** et **P. Vidal** : *Sur un nouveau mode de préparation des membranes semi-perméables*. Comme support de la membrane, on utilise une plaque filtrante en verre de Schott ; puis on introduit dans le filtre de la silice gélatineuse qui constitue un support dénué de semi-perméabilité ; on forme enfin la membrane de ferrocyanure de cuivre dans la silice. — MM. **M. Pauthenier** et **Ch. Martin** : *Sur la charge électrique limite des très fines particules*. Les lois de la charge limite des particules sphériques en champ électrique ionisé se vérifient encore pour les diamètres allant de 20 à 2 μ. — MM. **J. Crussard** et **L. Leprince-Ringuet** : *Etude dans le grand électro-aimant de Bellevue de traversées d'écrans par des particules du rayonnement cosmique*. La moyenne des pertes observées entre 300 millions et 1 milliard d'eV est plus faible pour les électrons positifs que pour les électrons négatifs. Les pertes observées sont plus faibles que celles mesurées par Anderson et Neddermeyer. — Mlle **S Veil** : *Sur quelques piles à électrodes dissemblables*. L'auteur a réalisé des f.é.m. d'un ordre égal et même supérieur à celui des piles usuelles à l'aide de dispositifs simples, comportant une confrontation d'électrodes dissemblables en milieu homogène ou hétérogène. — Mlle **M. Perey** : *Spectres du baryum et du strontium*. Etude du spectre d'étincelle de ces métaux dans l'ultraviolet. — M. **P. Barchewitz** : *Le spectre d'absorption des amines dans le très proche infrarouge* (6000 à 9500 Å). — M. **G. Déchene** : *Sur l'ultra-violet lointain émis par les décharges électriques dans l'air sous pression réduite*. En utilisant le spectrographe à réseau plan sous incidence tangentielle, l'auteur a obtenu, dans les régions de Lyman et de Schumann, 9 raies dont 7 correspondent à des raies intenses des spectres d'arc de l'oxygène et de l'azote. — M. **T. N. Panay** : *Sur le spectre continu du potassium dans la flamme*. L'auteur a mesuré les intensités énergétiques relatives du spectre continu de flamme du potassium dans le visible ; la courbe tracée avec ces nombres a l'aspect d'une sinusoïde. — M. **P. Soleillet** : *La durée moyenne de vie de l'atome de zinc à l'état 2^3P_1 et la méthode de l'absorption totale*. L'auteur évalue cette durée moyenne à $2{,}10 \times 10^{-5}$. — Mlle **Y. Cauchois** : *Emissions faibles dans le spectre L du rhénium* (75). — MM. **P. Auger**, **P. Ehrenfest jr**, **A. Fréon** et **A. Fournier** : *Sur la distribution angulaire des rayons corpusculaires cosmiques durs*. — MM. **J. Errera** et **P. Mollet** : *La bande OH des monomolécules d'alcool dans la région de 3 μ*. La bande à 3640 cm.$^{-1}$, observée en solutions, se retrouve dans le spectre des alcools à l'état de vapeur. — Mme **M. Freymann** : *Spectres d'absorption dans le proche infrarouge de mélanges d'amines et d'alcools. Formation de composés ammoniums*. Alors que pour une même concentration dans CCl_4 la bande (OH) de l'alcool est très intense, cette bande a disparu pour la solution dans l'amine, et sensiblement pour 2 mol. d'alcool et 1 mol. d'amine à la température ordinaire. Il y a formation d'un composé moléculaire, détruit par élévation de température. — M. **R. Delaplace** : *Sur la conductibilité thermique des carbures gazeux non saturés à basse pression*. Elle est pratiquement indépendante de la pression au-dessus de 200 baryes ; entre 1 et 150 baryes, elle est d'autant plus

grande, pour les carbures éthyléniques vrais, que leur poids moléculaire est lui-même plus grand. — MM. **H. Forestier** et **R. Lille** : *Variation du pouvoir catalytique des corps ferromagnétiques au point de Curie.* On peut relier les variations d'activité catalytique des oxydes Fe^3O^4, $Fe^2O^3.SrO$ et $Fe^2O^3.NiO$ au phénomène électronique du point de Curie, qui provoque aussi la variation d'un certain nombre de propriétés physiques (chaleur spécifique, dilatation, résistance électrique). — MM. **R. Perrin** et **J. Lamberton** : *Contribution à l'étude des équilibres entre métaux et laitiers.* L'application de la loi d'action de masses entre laitier et métal n'est justifiée qu'au cas où il n'existe pas de composés définis ; s'il en existe, l'équation doit être corrigée pour en tenir compte. Cette application n'est rigoureuse que dans le cas de l'équilibre triple, qui n'est jamais réalisé dans la pratique industrielle. — M. **Em. Cherbuliez** et Mme **A. Herzenstein** : *Sur la recherche et le dosage du soufre colloïdal et du soufre polysulfuré dans les eaux sulfureuses.* — M. **J. B. Senderens** : *Décomposition catalytique, en système liquide, des acides acétiques halogénés. Action de l'acide sulfurique.* — MM. **G. Darzens** et **A. Lévy** : *Nouvelles recherches sur la condensation de l'ester dichloracétique avec les cétones et les aldéhydes par l'amalgame de magnésium.* Les auteurs montrent la généralité de cette condensation, qui conduit à des esters d'acides β-oxy-α-chlorés, en l'appliquant à la cyclohexanone et à la cyclopentanone, et à un certain nombre d'aldéhydes. — MM. **J. D. H. Donnay** et **D. Harker** : *Généralisation de la loi de Bravais.* L'importance d'une forme (pqr) est inversement proportionnelle à l'aire nS d'une maille généralement multiple du plan pqr, calculée comme si le réseau-période était hexaédral, en prenant pour multiplicité de la maille le premier ordre n de réflexion des rayons X compatible avec la symétrie du groupe spatial.

(A suivre.)

SOCIETE DE BIOLOGIE

Séance du 7 Novembre 1936.

M. **Alexandre Lipschütz** : *Déséquilibre expérimental entre ovaire et préhypophyse chez la femelle du cobaye.* Quoique la réduction de la masse ovarienne chez la femelle infantile de cobaye (fragmentation ovarienne complète) ne provoque pas d'infraction à la loi de la puberté, un déséquilibre ovarien-préhypophysaire latent s'établit comme suite de l'intervention ovarienne. Des troubles du cycle sexuel, troubles mammaires, utérins et vaginaux, éclatent après un long temps de latence qui peut durer une année entière. Ces troubles peuvent persister pendant deux ans avec rémissions on avec tendance progressive. L'utérus offre le tableau d'une hyperplasie pathologique de l'endomètre comparable à celle de la femme avec méthropathie hémorragique. — MM. **R. Cahen** et **P. Ardoint** : *Détermination de l'activité gonadotrope de l'extrait préhypophysaire.* Il existe une relation quantitative apparente entre le taux d'hormones gonadotropes préhypophysaires et le degré d'accroissement de poids de l'utérus de la rate impubère. Cet effet d'augmentation de poids de l'utérus par rapport à des témoins peut servir de test pour la détermination quantitative de l'activité gonadotrope des extraits préhypophysaires. On dispose ainsi d'une méthode de dosage très satisfaisante et d'exécution facile. — M. **F. Dwelshauvers** : *Les anticorps tuberculeux et la vitesse de sédimentation globulaire chez les lapins prémunis par injection intraveineuse de bacilles tuberculeux à colonies lisses puis éprouvés avec un bacille tuberculeux virulent.* L'injection de bacilles tuberculeux à colonies lisses produit chez le lapin une abondante formation d'anticorps tuberculeux qui diminuent rapidement. La résistance que les animaux ainsi prémunis présentent vis-à-vis d'une infection tuberculeuse virulente n'est pas en rapport avec la teneur de leur sang en anticorps tuberculeux, car la courbe de ces derniers évolue sensiblement de la même façon chez les lapins prémunis et les témoins. Par contre la vitesse de sédimentation globulaire, très accélérée chez les animaux infectés, reste normale chez ceux qui ont été prémunis avec les bacilles à colonies lisses. — MM. **Pasteur Vallery-Radot, G. Mauric** et **Jacques Lemant** : *Etude des réactions vaso-motrices des vaisseaux cutanés chez l'homme au cours de l'hyperthermie provoquée.* Pour cette étude on a utilisé la technique des injections intradermiques de substances provoquant des réactions vasculaires locales : histamine, acétylcholine, adrénaline. Les résultats sont concordants et montrent que le tonus vasculaire cutané ne paraît pas modifié chez l'homme au cours de l'hyperthermie provoquée. — MM. **Pasteur Vallery-Radot, G. Mauric** et **Jacques Lemant** : *Etude des réactions vaso-motrices des gros vaisseaux chez l'homme au cours de l'hyperthermie provoquée.* Au cours de l'hyperthermie provoquée les réactions de vaso-constriction sont aussi nettes qu'en dehors de l'hyperthermie, alors que les réactions de vaso-dilatation, dans la majorité des cas sont absentes. Parfois même les réactions vaso-motrices constrictives sont si vives qu'elles se produisent dans les conditions qui normalement devraient produire une vaso-dilatation. Il semble que au cours de l'hyperthermie provoquée chez l'homme, il existe d'ordinaire un état de sympathicotonie mis en évidence par la prédominance nette de l'action des nerfs vaso-constricteurs. — M. **Raoul Lecoq** : *Production de polynévrite expérimentale chez le pigeon par simple adjonction d'urée à sa ration.* De même que les autres produits de la désintégration de la fraction organique des aliments (acide lactique, acide gras, acide oxalique et acide urique), l'urée, introduit dans le régime (à raison de 20 p. 100) entraîne plus ou moins rapidement, chez le pigeon, l'apparition de crises polynévritiques, celles-ci évoluant très vite vers le coma. L'addition de fortes proportions de vitamines B à la ration retarde manifestement ces accidents polynévritiques. L'ingestion d'urée à doses élevées se comporte donc comme un facteur de déséquilibre alimentaire. — MM. **G. Ramon, Ch. Gernez, R. Richou** et **Chr. Pannequin** : *Sur le développement de l'immunité antitoxique au cours de l'anatoxithérapie staphylococcique.* La production d'antitoxine spécifique, sous l'influence d'injections d'anastaphylotoxine, est déjà appréciable dès le 7e jour après une injection unique. Les meilleurs résultats ont été obtenus après trois injections, effectuées à

deux ou trois jours d'intervalle. Lorsque le nombre d'injections est supérieur à 3 le titre antitoxique s'élève encore, mais plus lentement et d'une façon inconstante. Le taux maximum d'antitoxine atteint reste en général stable pendant quelques semaines, puis diminue peu à peu. Cependant deux ou trois mois après l'immunisation il est encore de beaucoup supérieur au taux initial. Enfin le taux d'antitoxine staphylococcique est relativement plus élevé après immunisation par l'anastaphylotoxine associée au vaccin antityphoparatyphoïdique. — MM. **René Hazard** et **Charles Vaille** : *L'ion ammonium facteur d'acidose vraie et d'hyperglycémie.* L'ion ammonium peut engendrer chez le lapin une acidose vraie (abaissement de la réserve alcaline, augmentation du chlore globulaire) avec hyperglycémie. — MM. **A. Tournade** et **Er. Curtillet** : *L'anévrisme artério-veineux expérimental. Part secondaire de l'adrénalino-sécrétion dans la correction des troubles de la pression artérielle que créent l'ouverture et la fermeture de la fistule.* — MM. **D. Santenoise**, **Th. Brieu** et **E. Stankoff** : *Purification et isolement de la vagotonine comme substance à caractères définis et constants.*

ACADÉMIE DES SCIENCES DE VIENNE

Séances d'Avril 1936.
(*Principales Communications*) (suite).

2° Sciences naturelles. — M. **F. Lieben** et Mlle **B. Bauminger** : *Sur le comportement des sucres et des amino-acides en présence de bactéries oxydantes.* Comme bactéries oxydantes, les auteurs ont choisi celles qui produisent de l'acide citrique : *Citromyces Glaber* et *C. Pfefferianus*. Ils disposent des solutions nutritives parallèles, les unes contenant des quantités équimoléculaires de glucose et de glycocolle, les autres sans glycocolle, cet amino-acide étant remplacé par une substance renfermant une quantité équivalente d'azote (urée). Avec le *C. Glaber*, la décomposition du sucre est nettement plus forte en présence qu'en l'absence du glycocolle ; il en est de même de la production d'acide citrique. Avec le *C. Pfefferianus*, les phénomènes ne présentent pas la même régularité. — MM. **E. Steinach**, **H. Kun** et **O. Peczenik** : *Nouveaux essais sur les actions des hormones sexuelles.* L'hormone femelle et la sécrétion interne du testicule exercent la même action hyperémique sur le cerveau ; l'hormone masculine préparée chimiquement (androstérone) est, au contraire, dépourvue de cette action, même à forte dose. Les auteurs montrent d'autre part que l'organisme masculin est capable de transformer un excès d'hormone masculine en une substance à action oestrogène. Comme cette transformation se produit aussi chez les animaux châtrés, les glandes germinales ne sont pas l'unique lieu de ce processus.

Séances de Mai 1936.
(*Principales communications*).

1° Sciences physiques. — MM. **A. Lichtenfeld** et **K. Schwarz** : *Expériences sur des modèles pour contribuer à la théorie des lignes de Kikuchi.* Les auteurs ont préparé des modèles de réseaux de points dans l'espace, qu'ils ont fait traverser par de la lumière diffuse. Les rayons lumineux se propagent sans difficulté dans la direction des plans du réseau entre les points, tandis que dans toutes les autres directions, ils sont retenus par suite du recouvrement des points. On observe alors sur un écran situé au delà un système de lignes claires dont chacune correspond à une coupe d'un plan du réseau par l'écran. Ce phénomène présente une grande analogie avec les lignes et surtout les bandes qu'on observe en faisant traverser un cristal isolé par des électrons rapides et qu'on nomme *lignes de Kikuchi*. Les auteurs poursuivent ces expériences. — M. **F. Seidl** : *Conductibilité électrique des cristaux de sel de Seignette fondus et solidifiés.* Le sel de Seignette est un conducteur ionique. Si l'on détermine le courant qui passe au bout d'un certain temps après l'établissement de la tension, on trouve des valeurs bien supérieures pour le sel fondu et solidifié que pour un cristal isolé dans le sens de l'axe *a*. — M. **F. Seidl** : *Comportement électrique des cristaux isolés de sel de Seignette ayant cristallisé dans le champ électrique à partir d'une solution saturée.* L'auteur a essayé d'exercer par un champ électrique à haute tension une action d'orientation sur les dipoles pendant la cristallisation, laquelle devrait se traduire par une forte différence dans la résistance à la décharge électrique. L'expérience montre en effet que cette dernière est supérieure de 20 à 30 % dans les cristaux qui se sont formés en l'absence de champ électrique. — MM. **W. J. Müller**, **H. Freissler** et **E. Plettinger** : *Sur le comportement anodique des alliages or-cuivre en solution chlorhydrique 5 n. et sulfurique normale.* En solution d'HCl 5 n., tous les alliages depuis l'or pur jusqu'au cuivre pur sont actifs et sans passivité pour une densité de courant de 2 amp. par cm^2 ; de 100 à 50 at. d'or %, les alliages entrent en solution exactement dans la proportion de leur composition ; entre 50 et 30 at. % d'or, la proportion est en faveur du Cu ; au-dessous de 30 at. % d'or, seul le cuivre entre en solution. En solution H^2SO^4 n., seuls les alliages jusqu'à 10 at. % d'or entrent activement en solution ; de 10 à 30 at. %, la quantité de Cu entrant en solution diminue fortement ; au-dessus de 40 %, il n'y en a plus que des traces ; dans tous ces alliages, l'or ne se dissout pas. — MM. **W. J. Müller** et **E. Low** : *Influence de la pureté de l'aluminium sur sa corrosion dans HCl à diverses concentrations.* Al le plus pur (à 99,998 %) n'est attaqué visiblement que dans HCl 4 norm. Pour les autres sortes d'Al, les courbes de solubilité sont très analogues à celles déjà décrites par d'autres auteurs. On y observe toujours : une *période d'incubation*, pendant laquelle Al ne se dissout pas ; une *période d'induction*, pendant laquelle la vitesse de réaction s'accroît rapidement ; une *période de réaction*, durant laquelle cette vitesse reste constante ou diminue faiblement. La durée des deux premières périodes diminue quand la concentration de l'acide croît. Le coefficient de température, très élevé pendant la période d'induction, diminue notablement pendant la période de réaction. Les auteurs rendent compte de ces divers phénomènes par la théorie des couches de recouvrement et des pores. — M. **W. J. Müller** : *Théorie des phénomènes de corrosion.* IV. *Application de la théorie des éléments locaux au problème de la corrosion.* L'auteur montre

qu'une surface de 1 cm.² d'un métal pourvu d'une couche de recouvrement normale renferme environ 10^9 pores, dans lesquelles le métal est à l'état libre. Dans chacune de ces pores, le métal forme l'anode d'un élément local, dans lequel le courant local se dirige à travers les pores vers la couche de recouvrement et vers le métal. Tous ces microéléments locaux sont reliés, de sorte que leur conductibilité s'additionne. L'effet total peut être exprimé par la somme d'une conductibilité dans les pores la somme des conductibilités de la couche et la somme des conductibilités dans l'électrolyte. L'application de ces considérations aux essais de corrosion de l'Al dans des acides de diverses concentrations donne une explication complète du phénomène qui n'avait pu être expliqué par la théorie simple du courant local. — MM. **Ph. Gross** et **H. Suess** : *Sur la décomposition thermique du dioxane.* Les auteurs ont étudié la décomposition thermique du dioxane à 459°, 474°, 504° et 534° C. sous des pressions allant de 50 à 600 mm. de Hg. La réaction essentielle est : $C^4H^8O^2 = CO^2 + C^2H^6 + H^2$.

2° Sciences naturelles. — MM. **L. Schmid** et **H. Korperth** : *Sur la matière colorante du Papaver Rhœas.* Le pigment des fleurs de pavot est composé de deux matières colorantes, dont l'une a déjà identifiée avec une mécocyanine (diglucoside de la cyanidine). Les auteurs montrent que la seconde est un glucoside complexe de la pélargonidine. — MM. **L. Schmid** et **H. Korperth** : *Recherches sur les extraits de fleurs.* Par la méthode de Robinson, les auteurs ont mis en évidence les constituants suivants dans les extraits de fleurs, par HCl à 1 % : un diglucoside de la cyanidine dans l'*Anemone hepatica*, le *Corydalis cava* et le *Papaver rhœas ;* un glucoside complexe de la pélargonidine dans le *P. rhœas* ; un diglucoside de la pélargonidine dans le *Symphytum officinale* ; un rhamnoglucoside de la pélargonidine dans le *Lamium maculatum* et le *Lathyrus vernus ;* un diglucoside de la pétunidine dans le *Polygala amara ;* un diglucoside de la delphinidine dans le *Delphinium consolida* ; un diglucoside de la delphinidine et son éther méthylique dans le *Muscari racemosum ;* un glucoside méthylé complexe de la delphinidine dans le *Salvia pratensis*. — MM. **G. Koller** et **H. Hamburg** : *Sur l'acide rhodocladonique.* Hesse et Zopf ont retiré des fruits rouges de diverses Cladonies une belle matière colorante rouge, l'acide rhodocladonique. Les auteurs l'ont purifié par solution dans le benzène et sublimation dans un vide élevé. Il correspond à la formule $C^{17}H^{12}O^9$. Il ne paraît pas renfermer de groupe CO OH libre ; son caractère acide proviendrait d'un OH phénolique. — **M. W. Schmidt** : *Mouvements verticaux dans les nuages, déduits de vues cinématographiques.* L'auteur a analysé une série de vues cinématographiques d'une masse de cumulus. Il montre qu'on peut en tirer des renseignements très importants non seulement pour la météorologie et notre connaissance des échanges verticaux dans l'atmosphère, mais aussi pour la navigation aérienne, en particulier le vol à voile. — **M. Lichtenecker** : *Recherches sur les glaciers du groupe du Sonnblick de 1930 à 1934.* L'auteur a vérifié la théorie de Kurowski, d'après laquelle la limite des neiges d'un glacier est égale à la hauteur moyenne de sa surface, ce qui permet d'obtenir cette dernière par le calcul. Le recul de ces glaciers depuis le milieu du siècle dernier est attribuable avant tout à une élévation de la température. — **M. F. Steinhauser** : *La répartition des précipitations dans les Alpes orientales.* La comparaison de l'importance des précipitations en diverses stations fournit une bien meilleure idée de la répartition des précipitations dans le temps et des différences climatiques que la seule moyenne mensuelle des jours de précipitation. — **M. H. Tollner** : *Les vents de glacier sur le Pasterze.* Observations faites en août 1934 sur ce glacier, dans le gronpe du Gross-Glockner, par des visées de ballons-sondes et des observations sur des ballons d'enfants. Il en résulte que, contrairement à ce qu'on croyait, le vent de glacier ne souffle pas seulement par beau temps, mais aussi par temps troublé et même par la pluie. Sa puissance verticale présente en général une marche diurne, avec un maximum aussitôt après midi. Dans les parties inférieures de la pointe du glacier, ce vent joue un rôle important ; il balaie constamment la surface de la glace avec de l'air froid et empêche d'agir les vents plus chauds provenant d'autres directions qui feraient fondre la glace. La plasticité de cette dernière devient également moindre et son écoulement se fait plus lentement. — **M. H. Zapfe** : *La conservation de l'aragonite dans le processus de fossilisation, étudiée avec le réactif de Feigl et Leitmeier.* On a cru pendant longtemps que les restes organiques formés d'aragonite étaient presque toujours détruits dans les formations anciennes, ou transformés en calcite. L'auteur a étudié à ce point de vue divers matériaux fossiles avec le réactif de Leitmeier et Feigl, qui permet de mettre rapidement l'aragonite et la calcite en évidence. Il a reconnu que, dans les fossiles mésozoïques, l'aragonite se conserve en partie d'une façon assez fréquente. Les coraux dévoniens ont donné un résultat négatif. La plupart des coraux des couches de Zlambach (Trias supérieur) et des couches de Gosau sont formés entièrement d'aragonite. Les Rudistes des calcaires crétacés de Zante n'ont conservé aucune trace d'aragonite. La couche interne ou porcelainée des Hippurites est formée d'aragonite. La coquille d'un bivalve récent, *Spondylus gaederopus*, présente une distinction nette entre les couches d'aragonite et de calcite. — Mlle **G. Rogenhofer** : *Action de substances de croissance sur la formation du cal chez les boutures ligneuses.* L'auteur a reconnu que les substances de croissance auxine α et hétéro-auxine stimulent fortement la formation de cal dans les boutures de plantes ligneuses ; *Populus nigra, Ligustrum ovalifolium, Ampelopsis tricuspitata.*

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 5-37